

MEJORANDO LA GESTIÓN DE LAS ÁREAS LITORALES DE IBEROAMÉRICA

**I Congreso Iberoamericano
de Gestión Integrada de Áreas Litorales**
25-27 de enero de 2012 - Cádiz (España)

Juan Manuel Barragán Muñoz (Coordinador)



LIBRO DE COMUNICACIONES

MEJORANDO LA GESTIÓN DE LAS ÁREAS LITORALES DE IBEROAMÉRICA

**I Congreso Iberoamericano de Gestión
Integrada de Áreas Litorales**

LIBRO DE COMUNICACIONES

**25-27 de enero de 2012
Cádiz (España)**

Coordinación General: Juan Manuel Barragán Muñoz

Editores: Juan Adolfo Chica Ruiz, Javier García Onetti, Javier García Sanabria,
María Luisa Pérez Cayeiro

Edita: Grupo de Investigación Gestión Integrada de Áreas Litorales

www.gestioncostera.es

Universidad de Cádiz

© 2013. Los autores

Diseño portada: Alberto Sánchez Ballesteros

Maquetación y fotomecánica: Jiménez-Mena, s.l.

ISBN10: 84-695-6594-X

ISBN13: 978-84-695-1262-3

Depósito Legal: CA-250/13

Imprime: Jiménez-Mena, s.l.

Impreso en España

MEJORANDO LA GESTIÓN DE LAS ÁREAS LITORALES DE IBEROAMÉRICA

I Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales

COMITÉ CIENTÍFICO

- Dr. Alfredo Cabrera (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Ambiente, Cuba)
- Dra. Consuelo Castro (Universidad Católica, Chile)
- Dr. Daniel Conde (Universidad Nacional, Uruguay)
- Dr. José Dadón (Universidad de Buenos Aires, Argentina)
- Dr. Humberto Garcés (Universidad Marítima Internacional de Panamá)
- Dra. Filomena Martins (Universidad de Aveiro, Portugal)
- Dr. Raúl Medina (Universidad de Cantabria, España)
- Dr. Álvaro Morales (Universidad de Costa Rica)
- Dr. Alfredo Ortega (Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, México)
- Dr. Andrés Osorio (Universidad Nacional de Colombia)
- Dra. Marinez Scherer (Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil)
- Dr. José Seguinot Barbosa (Universidad de Puerto Rico)
- Dr. Cristian Tovilla (El Colegio de la Frontera Sur, México)
- Dr. Pedro Arenas Granados (Universidad de Cádiz, España)

COMITÉ ORGANIZADOR

- Dr. Juan Manuel Barragán Muñoz (Coordinación General)
- Msc. Javier García Onetti (Secretaría técnica)
- Msc. Javier García Sanabria
- Dr. Juan Adolfo Chica Ruiz
- Dra. María Luisa Pérez Cayeiro
- Msc. María de Andrés García
- Cristina Pallero Flores
- Estrella María Sánchez Mancera
- Eleonora Verón

INSTITUCIONES IMPLICADAS

Organizan

- Universidad de Cádiz.
- Grupo de Investigación en Gestión Integrada de Áreas Litorales.
- Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado (IBERMAR).

Patrocinan

- Universidad de Cádiz.
- Fundación Biodiversidad.
- CEIMAR, Campus de Excelencia Internacional del Mar (Universidad de Cádiz).
- Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).
- Aula Universitaria Iberoamericana (AUI), Universidad de Cádiz.
- Unicaja.
- Banco Santander.
- Ayuntamiento de Cádiz - Cádiz 2012, Capital Iberoamericana de la Cultura.

Colaboran

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Fundación Universidad Empresa de la Provincia de Cádiz.
- Proyecto Ibn Battouta (Universidad de Cádiz).
- Asociación Red Española de Gestión Integrada de Áreas Litorales (REGIAL).
- Agência Brasileira de Gerenciamento Costeiro (Brasil).
- Universidad de Buenos Aires (Argentina).
- Ecosur - El Colegio de la Frontera Sur (México).
- Universidad de Aveiro (Portugal).
- Oficina de Manejo Costero de Varadero, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Ambiente, Cuba.
- Universidad del Magdalena Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Universidad de la República de Uruguay.
- Universidad Marítima Internacional de Panamá.
- Universidad de Costa Rica.
- Universidad de Puerto Rico.
- Programa EcoPlata, Uruguay.
- Universidad Autónoma de Santo Domingo (República Dominicana).
- Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Cádiz.
- Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales de la Universidad de Cádiz.

ÍNDICE

	<i>Páginas</i>
PREFACIO	23
DECLARACIÓN UNIVERSITARIA CÁDIZ 1812-2012	25
DECLARAÇÃO UNIVERSITÁRIA CÁDIZ 1812-2012	29
UNIVERSITY DECLARATION CADIZ 1812-2012	33
PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS TRABAJOS	37
I. USOS Y ACTIVIDADES	41
1.01. ALTERAÇÃO NA DERIVA LITORÂNEA E NO BALANÇO SEDIMENTAR DEVIDO A OBRAS COSTEIRAS: MOLHES DO RIO MAMPITUBA E PRAIAS ADJACENTES, DIVISA ENTRE OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA (L. Zasso, E. Barboza e N. Gruber).....	43
1.02. ANÁLISIS DE LA DINÁMICA Y DE LAS TRANSFORMACIONES DE LA FRANJA LITORAL DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA (ESPAÑA) DESDE LA IRRUPCIÓN DEL TURISMO (1950-2010) (F. B. Galacho Jiménez).....	57
1.03. ANÁLISIS DE USOS Y ACTIVIDADES EN LA BAHÍA DE SANTIAGO, MANZANILLO, COLIMA, MÉXICO (I. Nebreda Álvarez, L. Silva Íñiguez y I. Espejel Carbajal)	71
1.04. CARTOGRAFÍAS MEDITERRÁNEAS. EL TURISMO NAÚTICO Y LA TRANSFORMACIÓN DEL LITORAL: EL CASO DE ESPAÑA (R. Pié Ninot, S. Reyes Corredera y N. Nebot Gómez de Salazar).....	83
1.05. COMUNIDADES TRADICIONAIS DE PESCA NO LITORAL DE LAGOAS, BRASIL (E. C. Martins e F. Martins).....	91
1.06. CONFLICTO ENTRE DESARROLLO URBANÍSTICO Y RIESGO POR INUNDACIÓN EN EL ENTORNO DE LA DESEMBOCADURA DEL RÍO GIRONA (ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA) (J. S. Palencia y E. Gielen)	105
1.07. DELTAS Y VEGAS LITORALES PERIURBANAS EN ANDALUCÍA: LA PLANIFICACIÓN DE ESPACIOS POLIVALENTES (R. Pérez Campaña) ..	117
1.08. DESARROLLO LITORAL SOSTENIBLE EN ESPAÑA: PROCESO DE LITORALIZACIÓN (1960-2012), TIPIFICACIÓN DE LOS MUNICIPIOS Y ESCENARIOS PARA EL AÑO 2030 (F. Prieto y E. Navarro Jurado).....	133

1.09. EFECTOS DE LA CRISIS INMOBILIARIA: UNA NUEVA OPORTUNIDAD PARA EL LITORAL VALENCIANO (E. Gielen y J. S. Palencia Jiménez)	153
1.10. EL ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE LAS ZONAS COSTERAS COMO HERRAMIENTA PARA LA GIZC (P. González-Riancho, O. García-Aguilar y R. Medina).....	169
1.11. EL TROCADERO (PUERTO REAL, CÁDIZ): UN EJEMPLO DE ARQUEOLOGÍA INDUSTRIAL (F. J. Delgado Alcedo)	185
1.12. EL TURISMO MARINERO, NUEVAS ACTIVIDADES DE DIVERSIFICACIÓN PARA LAS COMUNIDADES COSTERAS EN ANDALUCÍA Y GALICIA (M. A. Ballesteros, R. Chapela, J. M. Domínguez y J. Felix y Jiménez)	199
1.13. ESTRATÉGIAS DE REVITALIZAÇÃO DAS MARINHAS DE SAL: O CASO DA MARINHA SANTIAGO DA FONTE (F. M. Cardoso Pedrosa Ferreira Martins, A. M. Tavares dos Santos Ferreira da Silva e H. C. da Cruz Albuquerque).....	213
1.14. ESTUDO DE CASO DA OCUPAÇÃO DESORDENADA EM DUAS ÁREAS LITORÂNEAS DA BAIXADA SANTISTA E POSSÍVEIS SOLUÇÕES DE CONFLITOS AMBIENTAIS E SOCIAIS (P. F. A. Leonelli e G. N. Gallo)	227
1.15. EVOLUÇÃO DA PAISAGEM CULTURAL DO SALGADO DE AVEIRO. UMA METODOLOGIA DE ANÁLISE QUANTITATIVA (S. Cunha, D. Mendes Lopes e A. Nazaré Pereira).....	247
1.16. FORTALECIMIENTO INTEGRAL DE LA PESCA ARTESANAL WAYUU DE LA MEDIA GUAJIRA, GUAJIRA, COLOMBIA (G. Puentes, J. Ramírez y F. Reyes)	259
1.17. HABITATS NATURAIS DA ORLA COSTEIRA DA MATA NACIONAL DE LEIRIA AMEAÇAS E POTENCIALIDADES (S. Guerra, F. Martins, R. Pinho e L. Lopes)	273
1.18. IDENTIFICACIÓN DE DINÁMICAS Y PATRONES DE OCUPACIÓN DEL SUELO EN LA COSTA DEL AREA METROPOLITANA DE CONCEPCIÓN – CHILE (C. C. Cantergiani, C. Rojas Quezada y M. Vivanco Ruminot).....	287
1.19. IMPACTOS DEL TURISMO EN ÁREAS PROTEGIDAS DE LA REPÚBLICA DOMINICANA (N. Navarro y V. Tejero).....	301
1.20. INCLUSIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL EN LA GESTIÓN INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES: EL CASO DE LOS YACIMIENTOS PALEONTOLÓGICOS DE EL MANANTIAL-BASE NAVAL (EL PUERTO DE SANTA MARÍA-ROTA, CÁDIZ) (J. A. Ruiz Gil).....	311
1.21. INVESTIGACIÓN Y PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO SUBACUÁTICO LOCALIZADO EN EL LITORAL DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ (M. Alzaga, C. Guerrero, A. Higuera, J. Martí y N. E. Rodríguez).....	319

1.22. LA DIVERSIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA EN LAS COMUNIDADES COSTERAS, CONCEPTO Y RECOMENDACIONES (M. A. Ballesteros, R. Chapela y J. Felix)	333
1.23. LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS DEL MAR EN <i>BAELO CLAUDIA</i> (TARIFA, CÁDIZ): UN PROYECTO DOCENTE Y DE INVESTIGACIÓN (A. Arévalo, D. Bernal, J. J. Díaz, A. Muñoz y J. A. Expósito)	345
1.24. LA INSTALACIÓN DE ARRECIFES ARTIFICIALES, UNA APUESTA POR LA GESTIÓN INTEGRAL DEL MEDIO MARINO (J. Hurtado, P. Lacera y J. Bueso)	361
1.25. LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO EN LA PLATAFORMA CONTINENTAL Y EN LA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA: UN NUEVO RETO PARA LA GOBERNANZA DEL ESPACIO MARÍTIMO (R. Leñero Bohórquez).....	377
1.26. LA RECUPERACIÓN DE LA MARISMA DE POBEÑA: UN ANÁLISIS DESDE LAS CIENCIAS SOCIALES (E. Camino Esturo)	391
1.27. LA URBANIZACIÓN DE DUNAS LITORALES EN ANDALUCÍA: EVOLUCIÓN DE UNA PRÁCTICA VIGENTE (J. Gómez Zotano)	403
1.28. LINHAS DE EVOLUÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL DOS PORTOS BRASILEIROS (I. A. Cunha, M. Asmus y M. Scherer)	419
1.29. LOS PROCESOS COSTEROS EN ESPAÑA: UNA VISIÓN DESDE LA SOSTENIBILIDAD (C. C. Cantergiani y L. Jiménez Herrero).....	433
1.30. METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTALES EN ZONAS PORTUARIAS EN LOS RECURSOS NATURALES DE COLOMBIA (A. F. Osorio-Arias y Y. A. Quintana-Hernández).....	445
1.31. PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL, TRADICIONES Y COSTUMBRES DE S'ESTANYOL DE MIGJORN (MALLORCA): ALGUNAS CONSIDERACIONES PARA LA GOBERNANZA Y LA GESTIÓN INTEGRADA DE UNA ALDEA MARINERA INSULAR EN EL MEDITERRÁNEO (A. M. Lucas y J. M. Petrus)	457
1.32. PRÁCTICAS POLÍTICAS Y GESTIÓN TERRITORIAL MARÍTIMO-PESQUERA: LOS MOVIMIENTOS SOCIALES FEMENINOS EN LA HISTORIA CONTEMPORÁNEA ESPAÑOLA (E. Broullón).....	473
1.33. PROBLEMÁTICA DE GESTIÓN INTEGRADA DE LAS SALINAS. TRADICIÓN Y DESARROLLO EN EL PARQUE NATURAL BAHÍA DE CÁDIZ (C. Pallero, E. Sánchez y M. de Andrés)	487
1.34. RECOMENDACIONES PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN LA ZONA COSTERA PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO (M. Lagunas-Vázquez, G. Malagrino y A. Ortega-Rubio)	499

1.35. SALINAS COSTERAS Y GESTIÓN INTEGRADA DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: EL CASO DEL LITORAL ATLÁNTICO DE LA PENÍNSULA IBÉRICA (L. Ménanteau, R. Neves y M. Tros de Ilarduya).....	515
1.36. USOS TURÍSTICOS Y RECREATIVOS Y ALTERACION EN LA <i>POSIDONIA OCEÁNICA</i> EN UN TRAMO DE LA COSTA DE CALVIA (MALLORCA): CALA FORNELLS Y CALÓ DE SES LLISES (S. Ferre Vera)....	531

II. GESTIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD Y LA ADAPTACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO..... 549

2.01. A DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA DE PRAIAS COMO INSTRUMENTO PARA A GESTÃO E ORDENAMENTO DE ÁREAS TURÍSTICAS LITORAIS: O CASO DE PORTUGAL (C. Pereira da Silva e B. Vaz).....	551
2.02. ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE PLAYAS Y DE LAS INSTITUCIONES QUE LAS GESTIONAN: RECOMENDACIONES BASADAS EN LOS ESTUDIOS DE LAS COSTAS CATALANA, EN ESPAÑA, Y DEL ESTADO DE FLORIDA, EN ESTADOS UNIDOS (E. Ariza).....	563
2.03. ANÁLISIS DEL RIESGO DE INUNDACIÓN PERMANENTE ASOCIADO A LA SUBIDA DEL NIVEL MEDIO DEL MAR EN VALDELAGRANA, CÁDIZ (P. Fraile, J. Álvarez y J. Ojeda).....	575
2.04. ANÁLISIS DE PARÁMETROS PARA LA CREACIÓN DE UNA RESERVA MUNDIAL DE SURF EN LA PLAYA DE JOAQUINA, ISLA DE SANTA CATARINA (SC), BRASIL (F. A. Veiga Lima, L. Hernández-Calvento y M. Scherer).....	589
2.05. ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LAS PRADERAS DE <i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) <i>Ascherson</i> EN LA COSTA ORIENTAL DE GRAN CANARIA, ISLAS CANARIAS, ESPAÑA (J. Martínez, R. Haroun y L. Hernández).....	601
2.06. ANÁLISIS GEOSTADÍSTICA DE LAS FRACCIONES GRANULOMÉTRICAS PARA SU USO COMO INDICADORES DE COMPLEJIDAD Y CAMBIO AMBIENTAL EN LOS BOSQUES SOBRE DEPÓSITOS PLEISTOCÉNICOS Y HOLOCÉNICOS DE LA PLANICIE COSTERA DEL MUNICIPIO DE BERTIOGA (BRASIL), CUENCAS DE LOS RIOS ITAGUARÉ Y GUARATUBA (J. E. Badel, C. R. de Gouveia y L. Mahecha).....	613
2.07. ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN DE LAS PLAYAS DE MALLORCA EN FUNCIÓN DE SU INTENSIDAD DE USO Y CARACTERÍSTICAS TERRITORIALES (J. M ^a . Petrus, M.Grimalt, A. Sanz y M. C. Genovart).....	625
2.08. AVALIAÇÃO E COMUNICAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE COSTEIRA EM CENÁRIOS DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: DOIS CASOS DE ESTUDO NA COSTA PORTUGUESA (C. I. C. Vargas, F. D. Santos, G. Penha-Lopes, P. Cardoso, T. Lourenço, L. Schmidt e C. Gomes).....	637
2.09. CARACTERIZACIÓN ESPACIAL DE LA BADIA DE PALMA (MALLORCA, ILLES BALEARS) DE ACUERDO CON UNA GESTIÓN INTEGRADA DE	

LA ZONA COSTERA Y MARINA (GIZCM) (P. Balaguer, A. Diedrich, G. Vizoso, D. March y J. Tintoré).....	651
2.10. CLASIFICACIÓN GEOAMBIENTAL DE LOS SISTEMAS LITORALES ARENOSOS DE LA REPÚBLICA DOMINICANA COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN (F. X. Roig-Munar, J. A. Martín-Prieto, G. X. Pons, M. Mir-Gual, A. Rodríguez-Perea, O. Olivo y E. M. Martínez-Moisés)	665
2.11. CONDICIONANTES GEOLÓGICAS E OCEANOGRÁFICAS RESPONSÁVEIS PELA EROÇÃO NA COSTA SUL DO BRASIL: SUPORTE GESTÃO E ORDENAMENTO TERRITORIAL (N. Gruber, E. Barboza, E. Toldo Jr., T. Strohaecker e R. Ayup)	679
2.12. CONSECUENCIAS DE LA FALTA DE CRITERIOS GEOMORFOLÓGICOS EN LA GESTIÓN LITORAL DE LAS PLAYAS DEL MEDITERRÁNEO Y EL CARIBE (F. X. Roig-Munar, M. Mir-Gual, G. X. Pons, J. A. Martín-Prieto y A. Rodríguez-Perea)	695
2.13. DE LA GESTIÓN POR COMPETENCIAS A LA GESTIÓN POR RESULTADOS: HACIA UN USO SOSTENIBLE DE LOS SISTEMAS DE PLAYA (R. Sardá, J. Ramis, J. P. Lozoya, J. Pintó, C. Martí, R. M. Fraguell, E. Ariza, J. A. Jiménez, J. Rucabado, J. F. Valls y C. Vico)	705
2.14. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y RESULTADOS PRELIMINARES DEL DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DEL SISTEMA PLAYA-DUNA DE FAMARA, LANZAROTE (L. L. Cabrera, E. Fernández, E. Roca y L. Hernández).	721
2.15. DIAGNÓSTICO DE LA EROSIÓN EN LA COSTA NORORIENTAL DE LA ISLA DE TIERRA BOMBA, EN CARTAGENA DE INDIAS, NIVEL DE RIESGO Y RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL LITORAL (D. Moreno y A. Arrieta)	735
2.16. DIAGNÓSTICO DE LOS ECOSISTEMAS NERÍTICOS DE LA ISLA DE GRAN CANARIA (L. Couce, L. Trujillo, A. Santana y J. Castro).....	747
2.17. DINÁMICA MORFOLÓGICA DO CANAL LIVRE DA LAGOA DO PEIXE, BRASIL (V. Schossler, E. E. Toldo Jr., N. S. Gruber e F. E. Aquino)	759
2.18. DINÁMICAS DE OCUPACIÓN ANTRÓPICA EN LA BAHÍA DE COQUIMBO: PROPUESTAS PARA UNA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL ESPACIO LITORAL BAJO RIESGO NATURAL (R. Tapia y J. Thiers)	767
2.19. DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LA MEGAFUNA PELÁGICA DEL PACÍFICO DE GUATEMALA (V. Dávila-Pérez y M. Ixquiac)	781
2.20. EFECTOS GEOMORFOLÓGICOS DEL TERREMOTO $M_w=8,8$ DEL 27/F DE 2010 EN BAHÍAS DEL CENTRO SUR DE CHILE: CRITERIOS PARA EL MANEJO COSTERO (C. Martínez, J. Quezada, A. Belmonte, M. Quezada y R. Oliva)	795
2.21. EL LITORAL VALENCIANO Y EL RIESGO DE INUNDACIÓN. EFECTOS DEL PATRICOVA EN EL ÁMBITO DE LA COTA 100 SEGÚN LA ESTRATEGIA TERRITORIAL DE LA COMUNITAT VALENCIANA (L. J. Juaristi Martínez de Sarría, J. M. Díaz-Hellín Barberá y J. S. Palencia Jiménez)	807
2.22. ESTUDIO PRELIMINAR DEL ESTADO DE FRAGMENTACIÓN DEL FRENTE DUNAR DE CALA AGULLA (MALLORCA, ISLAS BALEARES).	

ESTUDIO PILOTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE FORMAS EROSIVAS <i>BLOWOUT</i> EN LOS SISTEMAS DUNARES DE LAS ISLAS BALEARS (M. Mir-Gual, G. X. Pons, F. X. Roig-Munar, J. A. Martín-Prieto y A. Rodríguez-Perea) ..	821
2.23. ESTUDIO REGIONAL DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA DE AMÉRICA LATINA Y CARIBE (B. G. Reguero, O. García-Aguilar, I. J. Losada, F. J. Méndez, S. Castanedo, B. Ondiviela, P. González-Riancho y R. Medina)	833
2.24. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PAISAJÍSTICAS MEDIANTE EL USO DE LÓGICA MATEMÁTICA: PRIMERAS APLICACIONES EN ZONAS COSTERAS DE LATINOAMÉRICA (N. Rangel-Buitrago, G. Anfuso, I. Correa, A. Erygn, A.T. Williams)	845
2.25. EVALUACIÓN DEL RIESGO POR TSUNAMIS EN LA COSTA DE EL SALVADOR: APLICACIÓN A LA DIMENSIÓN HUMANA (O. García-Aguilar ¹ , P. González-Riancho, I. Aguirre, O. Gutiérrez, I. Aniel-Quiroga, J. Larreynaga, F. Gavidía, M. González y R. Medina)	853
2.26. EVOLUCIÓN DE LA FLECHA LITORAL DEL ROMPIDO ENTRE 1956 Y 2009 MEDIANTE <i>DIGITAL SHORELINE ANALYSIS SYSTEM</i> (DSAS) (D. García y L. M. Cáceres)	867
2.27. FLORÍSTICA E ESTRUCTURA DE UMA FLORESTA PALUDOSA INSERIDA NO PARQUE ESTADUAL DA RESTINGA DE BERTIOGA (SÃO PAULO, BRASIL) (F. A. Pinto-Sobrinho e C. R. de G. Souza).....	881
2.28. GEODIVERSIDAD Y PATRIMONIO GEOLÓGICO EN EL LITORAL ANDALUZ: EL MARCO DE OPORTUNIDAD DE LA ESTRATEGIA ANDALUZA DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA GEODIVERSIDAD (A. Castellano, O. Guijarro, M. León y F. Ortega)	893
2.29. GESTIÓN DE LA INVASIÓN DE LA ESPECIE INVASORA <i>SPARTINA DENSIFLORA</i> EN LAS MARISMAS DEL GOLFO DE CÁDIZ. IMPLICACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE SUS RESPUESTAS ECOFISIOLÓGICAS (E. Mateos-Naranjo, L. Andrades-Moreno, J. Cambrollé, M. E. Figueroa, C. Luque, E. M. Castellanos, A. Velez, A. García, A. Pérez y S. Redondo-Gómez)	907
2.30. GESTIÓN INTEGRAL DE LA PLAYA DE MONTAÑA ARENA (GRAN CANARIA): ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO PRELIMINAR (F. Vila, I. Alonso y M. Stroobant).....	921
2.31. GESTIÓN INTEGRAL DEL FRENTE COSTERO ENTRE EL PUERTO DE LA GOLETA (OLIVA, VALENCIA) Y LA DESEMBOCADURA DEL RÍO RACONS (DENIA, ALICANTE) (J. Serra, V. Esteban y J. González)	941
2.32. HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS COSTAS TURÍSTICAS: UNA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DEL ESTADO AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS PLAYA-DUNA (J. Pintó, C. Martí y R. M. Fraguell).....	955
2.33. INDICADORES DE VULNERABILIDAD DE LA VEGETACIÓN DE LA DUNA COSTERA DE MASPALOMAS (ISLAS CANARIAS, ESPAÑA) (C. Peña-Alonso, L. Hernández-Calvento, E. Pérez-Chacón y A. I. Hernández-Cordero) ..	969

2.34. INFLUÊNCIA DE INTERVENÇÕES ANTRÓPICAS NA ZONAÇÃO BIOLÓGICA DE COSTÕES ROCHOSOS EM UBATUBA (SÃO PAULO, BRASIL) (W. F. Vilano, C. R. de G. Souza e R. R. Melo)	981
2.35. INUNDACIÓN ANTE EVENTOS DE TORMENTA EN LA COSTA DE YUCATÁN (M. Trejo, E. Mendoza, C. Appendini, P. Salles y J. López).....	993
2.36. INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LAS PLAYAS ARENOSAS DE VENEZUELA (F. Pérez, M. García, J. Duarte, M.T. Abogado, A. Castillo, J. Araujo, S. García, M. Grilli, J. Reid, A. Pino, P. Méndez y J. Marín).....	1005
2.37. LA DIMENSIÓN SOCIAL EN LA GIZC: EXPECTATIVAS DE LOS USUARIOS EN DOS PLAYAS <i>ANTAGÓNICAS</i> DE LA COSTA BRAVA (MEDITERRÁNEO ESPAÑOL) (J. P. Lozoya, R. Sardá y J. A. Jiménez).....	1013
2.38. LA GEOMORFOLOGÍA Y LA HIDRODINÁMICA COMO ELEMENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE UN PLAN INTEGRAL DE MANEJO EN PLAYA PALMERAS, PARQUE NACIONAL NATURAL ISLA GORGONA, COLOMBIA (A. F. Osorio, Y. A. Quintana, G. R. Bernal, L. E. Urrego, D. Amorochó, V. Botero, J. D. Osorio, A. M. Gómez y L. Payan)	1027
2.39. LA PALMA AFRICANA ESPECIE EXÓTICA E INVASORA EN LOS HUMEDALES COSTEROS MARINOS DE LA VERTIENTE CARIBE DE HONDURAS (J. Carrasco y R. Flores)	1043
2.40. LA PERCEPCIÓN DE LOS USUARIOS DE PLAYAS COMO EVALUACIÓN DE PROGRAMAS MUNICIPALES PARA LA CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL (N. Madanes, A. Faggi e I. Espejel).....	1057
2.41. LAS CERTIFICACIONES AMBIENTALES COMO SISTEMAS DE GESTIÓN DE LOS USOS RECREATIVOS EN LAS PLAYAS (R. M. Fraguell, C. Martí y J. Pintó).....	1067
2.42. LOS ECOSISTEMAS LITORALES EN LA EVALUACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL MILENIO DE ANDALUCÍA, ESPAÑA (J. A. Chica y J. M. Barragán).....	1081
2.43. METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO: IMPACTO DE LOS USOS DE SUELO Y CALIDAD DE AGUA EN LAS COMUNIDADES DE ARRECIFES DE CORAL EN LA RESERVA MARINA DE TRES PALMAS, RINCÓN-PUERTO RICO (P. Méndez, J. Norat, E. A. Hernández, L. Cordero y A. Nieves).....	1097
2.44. MONITORAMENTO PRAIAL ANTES E DURANTE AS OBRAS DE DRAGAGEM DO PORTO DE SANTOS, SÃO PAULO, BRASIL (C. R. de G. Souza, A. P. Souza y R. S. Ferreira).....	1111
2.45. OBRAS DE DEFENSA COSTERAS EN EL CARIBE COLOMBIANO ¿SOLUCIÓN O PROBLEMA? (N. Rangel-Buitrago, G. Anfuso y I. Correa).....	1125
2.46. OCUPACIÓN DEL ESPACIO DE PLAYA POR PARTE DE SOMBRILLEROS Y LA CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA EN MANZANILLO, COLIMA, MÉXICO (J. C. Chávez, S. S. Rangel, G. A. Jiménez y B. Lara).....	1133
2.47. PELLETS PLÁSTICOS NAS PRAIAS DO MUNDO: ANÁLISE DO ESTADO DA ARTE COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO À GESTÃO COSTEIRA (P. Martins Falcão e C. R. de G. Souza).....	1145

2.48. PLANIFICACIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LOS ÁMBITOS LITORALES (M. España)	1155
2.49. PREDICCIÓN MORFODINÁMICA OPERACIONAL. UNA NUEVA ESTRATEGIA DE GESTIÓN DEL LITORAL (A. Sánchez-Arcilla, V. Gracia, M. García y J. M. Solé)	1167
2.50. PROPOSTA METODOLÓGICA PARA AVALIAÇÃO E ADAPTAÇÃO EM PLANTAS DE PETRÓLEO NA COSTA DO BRASIL (G. B. M. Lacerda, C. R. G. Souza, C. Silva, E. M. S. Andrade y M. A. V. Freitas)	1183
2.51. RECONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DE LOS USOS DEL SUELO EN EL DESAPARECIDO SISTEMA DE DUNAS DE GUANARTEME (GRAN CANARIA, ISLAS CANARIAS), CLAVE PARA ENTENDER SU DINÁMICA ESPACIO-TEMPORAL (A. Santana-Cordero, M. L. Monteiro-Quintana y L. Hernández-Calvento)	1197
2.52. RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE ÁREAS DEGRADADAS EN LAS MARISMAS DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA (A. Vélez-Martín, A. Pérez-Vázquez, A. García-Álvarez, M. J. Cadenas, C. J. Luque y E. M. Castellanos)	1209
2.53. SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN EN EL PARQUE NACIONAL MORROCOY PARA EL AÑO 2009, FALCÓN, VENEZUELA (J. Colmenares y J. Arismendi)	1219
2.54. USO DE INDICADORES DE CALIDAD PARA EL DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN EFICIENTE DE LA GESTIÓN DE RIESGOS NATURALES EN ZONAS COSTERAS (J. Alcántara-Carrió y C. Lacambra)	1227
2.55. UTILIZACIÓN DE COMUNIDADES DE MACROALGAS PARA LA ESTIMACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS AGUAS COSTERAS DE ANDALUCÍA (R. Bermejo, G. de la Fuente, J. J. Vergara y I. Hernández)	1241
2.56. VULNERABILIDADE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: ÍNDICE DE EXPOSIÇÃO À INUNDAÇÃO E À EROSIÃO NA REGIÃO COSTEIRA DO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO, BRASIL (B. F. Pavani, D. A. Gonçalves, W. C. Sousa Júnior)	1261

III. GOBERNANZA DE LOS ESPACIOS

COSTEROS MARINOS

3.01. A GESTÃO INTEGRADA DA ORLA MARÍTIMA COMO ESTRATÉGIA DE PLANEJAMENTO: O CASO DE SANTA CATARINA (BRASIL) (N. L. R. Bitencourt, I. O. Rocha e J. Andrade)	1275
3.02. ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS ESTUDIOS DE CASO DE GOBERNANZA DE ESPACIOS COSTEROS (S. M. Vallejo, J. Farinos y E. Garriga)	1289
3.03. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS FIGURAS LEGALES DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS EN ANDALUCIA Y SU INTERRELACION CON LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS ZONAS COSTERAS (C. Norman, D. Guerrero y C. Ortega)	1303

3.04. ANÁLISIS DE LOS CONFLICTOS TERRITORIALES EN EL LITORAL DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA DESDE LA PERSPECTIVA DEL CONVENIO EUROPEO DEL PAISAJE (I. Navarro)..	1313
3.05. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE AGENDA LOCAL 21 EN LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES (I. Ares).....	1327
3.06. APLICACIÓN DEL PRINCIPIO EL QUE CONTAMINA PAGA EN CASOS DE CONTAMINACIÓN MARINA. ANALISIS BAJO EL ENFOQUE DE LOS DERECHOS DIFUSOS (M. Díaz, D. Correa y A. Ariza)	1343
3.07. APLICACIÓN DE MODELOS ECOLÓGICOS CONCEPTUALES PARA IDENTIFICAR INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN LA LAGUNA COSTERA DEL MAR MENOR (MURCIA, ESPAÑA) (F. Giménez-Casalduero, J. J. Zubcoff, P. Cartagena, F. Gomariz, F. Baraza y M. Giménez-Casalduero)	1353
3.08. APORTACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE PERCEPCIÓN SOCIAL AL ANÁLISIS DE CONFLICTOS EN LITORAL DE CATALUNYA (E. Roca y M. Villares)	1365
3.09. APORTES DE COLOMBIA AL SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN COSTERA PARA EL PACÍFICO SUDESTE (P. Lozano-Rivera y P. C. Sierra-Correa)	1379
3.10. A REAVALIAÇÃO JURÍDICA COMO FERRAMENTA IMPRESCINDÍVEL NA GESTÃO INTEGRADA DE ÁREAS PROTEGIDAS NO LITORAL BRASILEIRO (H. S. Sampaio)	1389
3.11. AS POLÍTICAS PÚBLICAS E A IMPORTÂNCIA DO TERRITÓRIO O “SALGADO DE AVEIRO” (A. M. da Silva, J. M. Martins e F. Martins).....	1403
3.12. BUENAS PRÁCTICAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA PGIZC EN ANDALUCÍA (Y. Argote Sebio).....	1415
3.13. CARTA DE POTENCIAL DE USO DE PRODUTOS VEGETAIS PARA O MANEJO EM FLORESTAS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (BRASIL) (C. R. de Gouveia Souza e A. F. Xavier)	1431
3.14. CREACIÓN DE UNA PLATAFORMA MULTIDISCIPLINARIA EN RED PARA EL FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN TURISMO, PATRIMONIO Y SUSTENTABILIDAD EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN (J. Fraga).....	1445
3.15. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PÚBLICO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL MARINO-COSTERA (SIPIAM) EN DOMINICA Y NICARAGUA (S. C. C. Steiner y A. Molina).....	1457
3.16. DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRADA EN COSTA RICA (V. Caviedes)	1471
3.17. EL CRITERIO DE LA CONTINUIDAD ECOLÓGICA ENTRE LOS ESPACIOS MARINOS Y COSTEROS: ASPECTOS JURÍDICOS (F. J. Sanz Larruga).....	1485

3.18. EL LITORAL Y LAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL MANEJO COSTERO INTEGRADO EN IBEROAMÉRICA: ELEMENTOS PARA UN DIAGNÓSTICO (P. Arenas).....	1499
3.19. EL ROL DE LAS UNIVERSIDADES EN EL PROCESO E MACRO-ZONIFICACIÓN DEL BORDE COSTERO EN CHILE CENTRAL (G. Martínez, R. Figueroa, L. Bork, C. Melo, J. Sepúlveda, M. Soto y A. Ugalde)	1515
3.20. EL SUBSISTEMA DEL LITORAL Y EL MEDIO MARINO DE LA REDIAM COMO HERRAMIENTA PARA LA GIZC (J. E. Frieyro, A. Iglesias, F. Giménez y F. Cáceres)	1525
3.21. EL USO DE LAS HERRAMIENTAS SIG EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE ÁREAS LITORALES (J. Hurtado, P. Lacerca y M. Palmada).....	1539
3.22. ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN CIENCIA - ADMINISTRACIÓN - SOCIEDAD PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS ZONAS COSTERAS DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ (J. García Onetti y J. García Sanabria).....	1553
3.23. ESTRATEGIAS PARA LA ORDENACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE DE CEUTA (C. Miró, P. Gómez y D. González) ...	1567
3.24. ESTUDIO DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL EN EL ENTORNO DEL PARQUE NATURAL DE LAS DUNAS DE CORRALEJO (FUERTEVENTURA, ISLAS CANARIAS): APLICACIONES PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE ZONAS COSTERAS (E. Fernández, E. Roca, L. Cabrera, L. Hernández y E. Pérez-Chacón)	1575
3.25. FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES LOCALES PARA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL GOLFO DE FONSECA (M. D. Herrera, J. R. Bravo, N. Hernández y C. Rivas).....	1589
3.26. FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES (GIAL) EN LAS ÚLTIMAS DOS DÉCADAS (1992- 2012) (M. L. Pérez-Cayeiro)	1603
3.27. ¿HACIA UNA PROTECCIÓN JURÍDICA INTEGRADA DEL MEDIO MARINO EN ESPAÑA? (A. Navarro)	1617
3.28. INDICADORES DE MONITOREO DE IMPACTO EN PLAYAS, PUERTOS Y HUMEDALES DE LA ZONA COSTERA DE MANZANILLO, COLIMA, MÉXICO (G. A. Jiménez-Ramón, M. I. Espejel, L. Silva, J. C. Chávez, B. Lara, R. Pérez, C. Ortega, I. Nebereta, E. Díaz-Torres, M. Torres, C. Arredondo y C. Leyva)	1631
3.29. LA COORDINACIÓN ENTRE LA LEGISLACIÓN LITORAL DEL ESTADO Y LA NORMATIVA AUTONÓMICA: EL CASO DEL ARTÍCULO 17.6 DE LA LEY 2/2002, DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE ANDALUCÍA (S. Senra).....	1645
3.30. LA COORDINACIÓN Y LA COOPERACIÓN COMO FACTOR CLAVE DE LA GIAL. ALGUNAS APORTACIONES DESDE IBEROAMÉRICA (M. L. Pérez Cayeiro).....	1659

3.31. LA ESTRATEGIA MARINA EUROPEA EN ESPAÑA: LA LEY 41/2010 DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO Y SU COMPLEJA APLICACIÓN A LA BAHÍA DE ALGECIRAS (I. González y M. A. Acosta).	1671
3.32. LA FORMACIÓN DE LOS FUTUROS GESTORES COSTEROS: REFLEXIÓN SOBRE LOS CONCEPTOS Y PRINCIPIOS BÁSICOS (A. Macías).....	1685
3.33. LA INTEGRACIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE LA COSTA ANDALUZA Y SUS LIMITACIONES: EL DESLINDE DE LA COSTA GADITANA Y LOS BAÑOS DEL CARMEN (MÁLAGA) (S. E. Hinojosa)....	1705
3.34. LA LEY DE COSTAS DE 1988 Y EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO COSTERO. EL CASO DE CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ (T. Brage)..	1719
3.35. LA NECESIDAD DE COORDINACIÓN INTERADMINISTRATIVA PARA UNA EFICAZ GIZC: ARRECIFES ARTIFICIALES DE MOTRIL, UN EJEMPLO QUE NO PUDO SER (C. Norman, P. Álvarez y C. López)	1731
3.36. LA PRIVATIZACIÓN DEL LITORAL Y LOS MOVIMIENTOS DE RESISTENCIA EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA (E. Verón)	1741
3.37. LAS LICENCIAS AMBIENTALES SOBRE LA EXPLOTACIÓN CARBONIFERA EN LAS COSTAS MARINAS COLOMBIANAS Vs DERECHOS COLECTIVOS (A. Ariza y M. Díaz).....	1755
3.38. LINEAMIENTOS AMBIENTALES PARA EL DESARROLLO URBANÍSTICO DEL SUELO RURAL SUBURBANO DE LA FRANJA COSTERA, COMPRENDIDO DESDE MANZANILLO DEL MAR HASTA PALMARITO, DISTRITO DE CARTAGENA, DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR (B. Buj y O. Puello)	1769
3.39. LOS SENDEROS COMO RECURSO PARA LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO DEL LITORAL (S. L. Gutiérrez y A. Bueno).....	1781
3.40. MANEJO COSTERO INTEGRADO, DESARROLLO Y SUSTENTABILIDAD: UN ANÁLISIS TEMPORAL DE ENFOQUES Y PROCESOS EN IBEROAMÉRICA (P. Arenas y J. M. Barragán)	1797
3.41. NEGOCIAÇÕES AMBIENTAIS ENTRE EMPRESA PETROLÍFERA E ATORES DO AMBIENTALISMO NA COSTA BRASILEIRA (A. Cunha, A. C. Poleti, F. Pennas, y M. F. B. Neves)	1815
3.42. NUEVA METODOLOGÍA PARA LA DELIMITACIÓN Y GESTIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE E HIDRÁULICO (D. García-Contreras, M. Ortega-Sánchez, A. Baquerizo y M. A. Losada)	1829
3.43. OBSERVATORIO DEL LITORAL DEL ARCHIPIELAGO CANARIO (E. Socias, D. Saavedra y V. Díaz)	1841
3.44. PARTICIPAÇÃO POPULAR NO GERENCIAMENTO COSTEIRO DE SANTA CATARINA – BRASIL (M. Adriano y M. Freitas)	1855
3.45. PARTICIPACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES SOCIALES DE BASE LOCAL EN EL PROCESO DE INSTITUCIONALIZACIÓN DEL MANEJO COSTERO INTEGRADO EN LA ZONA COSTERA ESTE DEL DEPARTAMENTO DE CANELONES – URUGUAY (A. Gómez Barreiro)...	1871

3.46. PRÁTICAS E CULTURAS DE GOVERNANÇA ADAPTATIVA PARA ZONAS COSTEIRAS PORTUGUESAS EM RÁPIDA EROSÃO (L. Schmidt, A. Delicado, C. Gomes, P. Granjo, S. Guerreiro, P. Prista y F. D. Santos).....	1885
3.47. PROYECTO DE CREACIÓN DE LA RED ESPAÑOLA DE GESTIÓN INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES (J. García Sanabria y J. García Onetti).....	1901
3.48. RED IBEROAMERICANA DE MANEJO COSTERO INTEGRADO (IBERMAR). METODOLOGÍA DE TRABAJO Y LECCIONES APRENDIDAS (J. G. Onetti y J. G. Sanabria)	1913
3.49. SIARL - SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DO RECURSO LITORAL EM PORTUGAL (A. Lopes, A. Herdeiro, A. Leitão, R. Sena e C. Nunes).....	1929
3.50. SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA A GESTÃO DE ÁREAS DE RISCO COSTEIRO (L. Pinho, L. Galiza Cardoso, F. Martins e A. Betâmio de Almeida)	1941
3.51. UNA METODOLOGÍA COMPLEMENTARIA PARA EL ANÁLISIS COMPARATIVO DE POLÍTICAS PÚBLICAS Y OTROS ASUNTOS CLAVES ORIENTADOS AL MCI: PROPUESTA Y APLICACIÓN PARA CUATRO ESTADOS IBEROAMERICANOS (P. Arenas y J. M. Barragán).....	1955
3.52. USO DE SIG NA IMPLANTAÇÃO DE PLANOS DE MANEJO DE DUNAS NO RIO GRANDE DO SUL – BRASIL (L. Portz, R. P. Manzolli, R. Franchini y N. L. S. Gruber)	1969
3.53. UTILIZAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA (SIG) NA ELABORAÇÃO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO COSTEIRO PARA O PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO DE ANCHIETA, ESPÍRITO SANTO – BRASIL (H. B. Mondl, J. Andrade, E. G. Emerim, A. Felix, T. R. Oliveir e F. A. Veiga Lima).....	1981
3.54. VISORES 3D (DESKTOP Y WEB), COMO INSTRUMENTOS PARA EL CONOCIMIENTO, LA DIFUSIÓN Y GOBERNANZA DE DE LAS ZONAS LITORALES. EL EJEMPLO DEL SSLMM DE ANDALUCÍA (J. Ojeda, A. Prieto, M. Fernández y A. Cabrera)	1995
3.55. VOLUNTARIADO GESTORES COSTEROS. UN APORTE DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL A LA GOBERNANZA DE LAS ÁREAS LITORALES EN BUENOS AIRES, ARGENTINA (E. Verón, D. Campos y M. Eraso)	2007

IV. INICIATIVAS EN IBEROAMÉRICA EN INTERÉS PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES..... 2013

4.01. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SOPORTE DECISIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE HUMEDALES COSTEROS EN CONTEXTOS INTERCULTURALES DE LA ARAUCANÍA, CHILE: UNA APROXIMACIÓN METODOLÓGICA (F. Peña, D. Rozas, G. Rebolledo, D. Quilaqueo & S. Quintriqueo).....	2015
4.02. ASPECTOS LEGALES Y AMBIENTALES SOBRE EL USO Y MANEJO DE LOS ESPACIOS MARINOS PROTEGIDOS DE PUERTO RICO (J. Seguinot)	2031

4.03. AVANCES EN LA ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE MANEJO COSTERO INTEGRAL EN PANAMÁ (H. Garcés B. y L. Martínez).....	2043
4.04. BASES PARA LA ORDENACIÓN ESPACIAL MARINA EN URUGUAY: IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS DE USO (L. Echevarría).....	2051
4.05. CAMP LEVANTE DE ALMERIA: UNA EXPERIENCIA EN GIZC (A. Correa, E. Roldán, P. Villegas, Callejón, D., M. Prem, J.L. Buceta, V. Escobar; J. A. Rodríguez, F. J. Cobos, L. Raya y J. R. Guzmán).....	2065
4.06. CONSERVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE EM PEQUENAS ILHAS: O PROJECTO SMARTPARKS (C. Fonseca, H. Calado, C. Pereira da Silva, M. Pereira e A. Gil).....	2079
4.07. CONTRIBUTO DA ESTRATÉGIA NACIONAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DA ZONA COSTEIRA (ENGIZC) PARA A ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO ESTUÁRIO DO RIO MINHO (ZONA COSTEIRA NW DE PORTUGAL) (R. Pinto, J. Campos y F. C. Martins)	2091
4.08. DA AGÊNCIA COSTEIRA AO FÓRUM DO MAR: UM INSTRUMENTO DE INTEGRAÇÃO DA GESTÃO COSTEIRA E OCEÂNICA (A. Poletti, M. Filet, M. Sanches y M. Scherer).....	2105
4.09. DESENVOLVENDO UM PLANO DE GESTÃO DA ZONA COSTEIRA: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA (M. Scherer, J. Andrade, E. Emerilson, A. Felix, T. C. R. Oliveira, H. B. Mondl y F. A. Veiga Lima).....	2113
4.10. DETERMINACIÓN DE LÍNEAS BASE E INDICADORES PARA EVALUAR EL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS MARINO-COSTEROS EN COSTA RICA: RESULTADOS PRELIMINARES (A. Morales, A. Ulate y J. Samper).....	2125
4.11. EL MANEJO INTEGRADO COSTERO EN LA PROVINCIA DE MATANZAS, CUBA. IMPLEMENTACIÓN, PERSPECTIVAS Y RETOS (A. Alfonso, A. Cabrera, D. Martínez, J. Jiménez, A. Martínez, F. Dueñas, I. Villasuso, M. Gutiérrez, N. Gómez, J. Gonzáles, M. Almeida, J. Braga, M. Perera, J. Anoyvega, A. Estévez, M. Castellini, D. Cañas y B. Moya)	2133
4.12. EQUILIBRIO, RESISTENCIA Y RESILIENCIA EN EL DELTA DEL EBRO (F. Romagosa, L. Chelleri, A. J. Trujillo-Martínez y F. Breton).....	2147
4.13. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PAISAJÍSTICAS MEDIANTE EL USO DE LÓGICA MATEMÁTICA: PRIMERAS APLICACIONES EN ZONAS COSTERAS DE LATINOAMÉRICA (N. Rangel, G. Anfuso, I. Correa, A. Ergyn y A. T. Williams).....	2163
4.14. GERENCIAMENTO COSTEIRO DE SANTA CATARINA (BRASIL): NA PERSPECTIVA DO PLANEJAMENTO TERRITORIAL (J. Andrade, N. L. R. Bitencourt y I. O. Rocha).....	2171
4.15. GESTÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO DO COMPLEXO DO AÇU E SUAS REGIÕES DE INFLUÊNCIA (L. M. Oosterbeek, A. Tristão Bernardes e I. Scheunemann).....	2185
4.16. GESTIÓN EFICAZ DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS DEL MEDITERRÁNEO ANTE LOS RETOS DEL CAMBIO GLOBAL: EL PROYECTO MEDPAN NORTE (M. M. Otero y D. Rodríguez).....	2197

4.17. GESTIÓN INTEGRADA DEL PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL EN ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS (AMP) DE MÉXICO: ESTUDIO DE CASOS EN EL GOLFO DE MÉXICO Y EL MAR CARIBE (L. Carrillo y L. Ménanteau)	2209
4.18. IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS CON POTENCIALIDAD DE DESARROLLO EN COMUNIDADES RURALES ASOCIADAS A ÁREAS PROTEGIDAS EN LA MOSQUITIA, HONDURAS (M. Molina y A. Guajardo)	2223
4.19. IMPLANTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DO PROGRAMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO DE SANTA CATARINA: UMA ANÁLISE CRÍTICA (M. Scherer e E. Emerilson)	2233
4.20. LA COMISIÓN MAR MENOR, UNA APUESTA POR LA GESTIÓN PARTICIPATIVA (F. Baraza, A. M. García y B. P. López)	2247
4.21. LA EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DEL MEDIO MARINO: EL CASO ESPAÑOL (J. García Sanabria y J. García Onetti)	2261
4.22. LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS ZONAS COSTERAS. APLICACIÓN DE LA RECOMENDACIÓN 2002/413/EC AL TERRITORIO ESPAÑOL (M. D. Ortiz, C. Peña y E. Consuegra)	2277
4.23. LA LEY 41/2010, DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO, Y LAS ESTRATEGIAS MARINAS COMO HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN DEL MEDIO MARINO (A. Pérez y J. L. Buceta)	2285
4.24. LA PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA MARÍTIMA Y LA ACUICULTURA. APORTACIONES DE LA LEY 41/2010, DE 29 DE DICIEMBRE, DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO (J. Conde)	2297
4.25. LA RED DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS DE ESPAÑA (M. Ortiz)	2311
4.26. LA REMIP DE “OS MIÑARZOS”: UNA INICIATIVA LOCAL EN LA SOSTENIBILIDAD DE LA PESCA ARTESANAL (A. García y E. Vázquez)	2327
4.27. LAS ESTRATEGIAS MARINAS COMO INSTRUMENTO DE PLANIFICACIÓN PARA MANTENER EL BUEN ESTADO MEDIOAMBIENTAL DEL MEDIO MARINO (M. A. Torres)	2341
4.28. LOS DESAFÍOS DE LAS ZONAS COSTERAS EN EL SIGLO XXI: PROPUESTAS PARA LA CUMBRE DE LA TIERRA RIO+20 (J. Baztan, J. P. Vanderlinden, O. Chouinard, A. Sanchez, R. Ernstein, M. Noblet, S. Plante, B. Jorgensen, Y. Henocque, A. Pacheco, Z. Konstantinou, L. McFadden, Y. M. Paulet, C. M. Botero, C. Gutierrez, R. Ranasinghe, I. Delgado, M. Sommer y D. Conde)	2357
4.29. MICRORRESERVAS MARINAS ARTIFICIALES EN LA LÍNEA DE COSTA. HACIA UN NUEVO MODELO DE GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN ÁREAS LITORALES (J. C. García, F. Espinosa, G. Rivera, J. M. Guerra, C. M. López, D. Fa, M. J. Maestre, A. R. González y A. Ruiz)	2367
4.30. NUEVA GOBERNANZA DE LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA (A. García y E. Vázquez)	2379

4.31. NUEVAS POLÍTICAS Y HERRAMIENTAS PARA EL MANEJO INTEGRADO DE ZONAS COSTERAS EN MÉXICO (P. Muñoz, L. Ménanteau e I. Azuz).....	2391
4.32. OBRAS DE DEFENSA COSTERAS EN EL CARIBE COLOMBIANO ¿SOLUCIÓN O PROBLEMA? (N. Rangel, G. Anfuso e I. Correa)	2403
4.33. OCEANA MEDNET. PROPUESTA PARA LA PROTECCIÓN DEL MAR MEDITERRÁNEO. 100 RAZONES PARA ALCANZAR EL 10 % (P. Marín, S. García, R. Aguilar y X. Pastor)	2411
4.34. ORDENACIÓN DE LOS ESPACIOS MARÍTIMOS, GESTIÓN INTEGRADA DE ZONAS COSTERAS Y PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA (M. C. Núñez y J. Zamorano)	2427
4.35. ORDENAMIENTO AMBIENTAL Y CAPACIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL, INSTRUMENTOS DE APOYO A LA GOBERNANZA COSTERA. CASO DEL HUMEDAL CIÉNAGA DE ZAPATA, CUBA (A. Alfonso, P. Dipotet, J. Mateo, J. Jiménez, J. Gonzáles, I. Villasuso, M. Perera, E. Rodríguez y A. Estevez).....	2439
4.36. ORDENAMIENTO TERRITORIAL COSTERO EN EL CARIBE COLOMBIANO. LAS DIRECTRICES DEL ESTADO EN LOS CASOS DE ESTUDIO DE COVEÑAS Y SAN ANDRÉS (E. Parra, A. Osorio, F. Avella y J. Vélez).....	2469
4.37. PESQUERÍA ARTESANAL DE <i>ANADARA TUBERCULOSA</i> Y <i>ANADARA SIMILIS</i> EN EL MARCO DE UNA ESTRATEGIA DE GESTION COMUNITARIA EN EL MANGLAR DE PURRUJA (PACIFICO SUR, COSTA RICA) (I. Pérez Rubio)	2483
4.38. PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL DE GALICIA (M. Borobio, M. García y F. Castillo).....	2495
4.39. PLAN DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN INTEGRADA DE LAS ZONAS COSTERAS DE VENEZUELA (A. Castillo, A. Pino, M. García, F. Pérez, M. T. Abogado, S. García, M. Grilli, J. Reid, P. Méndez, J. Araujo, J. Duarte y J. Marín)	2509
4.40. PLANIFICACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS COMO APOORTE AL MANEJO INTEGRADO DE ZONAS COSTERAS COLOMBIANAS (M. Hernández-Ortiz, A. López y P. Sierra-Correa).....	2525
4.41. PLANOS DE ORDENAMENTO DE ORLA COSTEIRA DA ÁREA TERRITORIAL DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TEJO, IP (G. Santos e H. Calado)	2535
4.42. POSIBLES ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE MARES Y COSTAS DE MÉXICO (I. Azuz y P. Muñoz)	2551
4.43. PROCESSO DE SELECÇÃO DE UMA ÁREA MARINHA / COSTEIRA PROTEGIDA NA REGIÃO NORTE DE PORTUGAL (E. Catita, F. Martins y C. Antunes).....	2565
4.44. PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO: INVENTARIO Y SEGUIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD LITORAL Y MARINA EN ANDALUCIA (S. Vivas y E. Fernández).....	2577

4.45. RED DE DATOS DEL PACÍFICO SUR PARA EL APOYO A LA GESTIÓN INTEGRADA DEL ÁREA COSTERA “SPINCAM” (C. Morales y J. Barbière)	2589
4.46. UN CAMINO PARA LA ESTABILIZACIÓN DEL BALANCE SEDIMENTARIO EN LA RESERVA NATURAL ESPECIAL DE LAS DUNAS DE MASPALOMAS (M. A. Peña).....	2599
4.47. VALORACIÓN ECOLÓGICA Y PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN EN EL LITORAL DE LA REGIÓN DE MURCIA MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS PAISAJÍSTICO (F. Giménez, F. Gomariz, J. J. Zubcoff y J. C. Rodríguez).....	2609
4.48. LA GEOGRAFÍA DEL SURF Y EL BODYBOARD EN MALLORCA: CALA MESQUIDA (P. Peñas de Haro)	2623
ÍNDICE DE AUTORES	2035

PREFACIO

Este libro contiene las comunicaciones completas del I Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales celebrado en Cádiz (España) entre los días 25 a 29 de enero de 2012. Los tres primeros se dedicaron a la exposición de ponencias y comunicaciones, mientras que los dos últimos se destinaron a las salidas de campo por la costa gaditana. El lugar elegido para el congreso fue la Facultad de Filosofía y Letras, un magnífico edificio del siglo XVIII rehabilitado hace pocos años para las enseñanzas universitarias. La convocatoria la realizó la Red Ibermar (CYTED) y la Universidad de Cádiz. La organización del evento corrió a cargo del Grupo de Investigación en Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL) de la universidad anfitriona.

El congreso se articuló a través de cuatro grandes temas y varias ponencias. Los primeros se organizaron de la siguiente manera: 1) Usos y actividades humanas en áreas costeras y marinas, 2) Gestión para la sostenibilidad y adaptación al cambio global, 3) Gobernanza en los espacios costero marinos, 4) Iniciativas en Iberoamérica de interés para la gestión integrada de áreas litorales. Las ponencias, en forma de conferencias magistrales, fueron desarrolladas por Martin Foth (GIZ, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, Alemania), Dr. Stephen Olsen (Universidad de Rhode Island, Estados Unidos), M. Sc. Néstor Windevoxhel (Programa Regional para el Manejo de Recursos Acuáticos y Alternativas económicas en Centroamérica), y el Dr. Juan M. Barragán (Universidad de Cádiz, España).

La respuesta a la convocatoria fue exitosa ya que asistieron más de 300 congresistas procedentes de 20 países. Se aceptaron y expusieron más de 200 comunicaciones, de gran calidad científica, de entre las más de 340 presentadas. Esta selección supuso un arduo trabajo que desarrolló, durante varios meses previos al congreso, un Comité Científico, en el que participaron catorce investigadores de primerísimo nivel de doce países iberoamericanos. El resumen de las comunicaciones aceptadas se publicó en un Libro de Actas que fue repartido, junto al programa de actividades y otro material, a los congresistas en el momento de su inscripción.

En términos generales cabe destacar que el congreso se desarrolló con toda normalidad y según lo previsto. Además, conviene mencionar que hubo una participación más que sobresaliente de los congresistas en todas las sesiones, que se celebraron de forma simultánea en cuatro salas distintas y que se corresponden con los cuatro grandes bloques que conforman esta publicación.

Durante el acto de clausura se homenajeó a Stephen Olsen y Antonio Eduardo Poletti, en reconocimiento a la labor de toda una vida dedicada a la gestión coste-

ra. Al primero por su trabajo en numerosos países donde ha llevado sus innovadoras ideas y métodos. Al segundo, fundador de la Agencia Brasileña de Gestión Costera, por su generosidad y entrega a un proyecto que beneficia a las personas y ecosistemas del mayor país iberoamericano.

Con las ideas y reflexiones realizadas en el congreso se elaboró la denominada “Declaración de Cádiz” que anima a ciudadanos y gobiernos a impulsar nuevas formas de vida y convivencia en las áreas litorales de los países iberoamericanos. Desde estas líneas los implicados en la organización del congreso agradecemos, de forma muy sincera, la colaboración de todos los participantes y patrocinadores. Toda la información del congreso la pueden encontrar de forma detallada en www.gestioncostera.es

**Juan M. Barragán Muñoz, J. Adolfo Chica Ruiz,
Javier García Onetti y Javier García Sanabria**

Comité organizador del I Congreso Iberoamericano de GIAL

DECLARACIÓN UNIVERSITARIA CÁDIZ 1812-2012

Introducción

Al menos 430 millones de personas residirán en el litoral Iberoamericano en el año 2030. Sin duda en este año 2012 la Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible (Rio+20) reafirmará el carácter complejo, frágil y estratégico de este espacio geográfico. Pero algo más de fondo parece necesario. Veinte años después de suscrita la Agenda 21, y de establecido en su Capítulo 17 el enfoque y programa de Ordenación integrada y desarrollo sostenible de las zonas costeras y marinas, los avances logrados en la región iberoamericana son insuficientes.

Los ecosistemas costero marinos de Iberoamérica han perdido, sobre todo en las últimas décadas, buena parte de su capacidad para prestar servicios gratuitos que son claves para el bienestar duradero de la población de los países. Es necesaria, de forma urgente, una actuación decidida que frene su continuo deterioro. Las condiciones de vida de los habitantes de estas zonas costeras (70 % del total de la población en muchos países) dependen de la salud de dichos ecosistemas.

Los 350 científicos, gestores, funcionarios, empresarios, universitarios y representantes de Organizaciones No Gubernamentales, de 18 países iberoamericanos reunidos en Cádiz, hacen un llamamiento a los líderes políticos y de organizaciones nacionales, regionales e internacionales comprometidas con el fortalecimiento de la gobernanza, para que pongan en marcha una iniciativa iberoamericana de Manejo Costero Integrado (MCI o Gestión Integrada de Áreas Litorales, GIAL).

Texto de la declaración

En el I Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales (<http://www.gestioncostera.es/congresoGIAL/>) se analizaron temas relacionados con los ecosistemas, recursos y actividades económicas de las fachadas costero marinas del Pacífico Oriental (Centro y sur), del Mar Caribe y Golfo de México, del Atlántico Suroeste y del Atlántico Oriental (Sur) y Mediterráneo Occidental. También se debatió sobre la pertinencia de instrumentos e iniciativas para el Manejo Costero Integrado en Iberoamérica como enfoque para el logro de la sostenibilidad.

Desde hace tiempo el mundo académico y de la investigación de Iberoamérica viene haciendo importantes aportaciones al conocimiento integrado de nuestros mares y costas. Desgraciadamente, dichos avances no se ven reflejados en las políticas de manejo y administración en el ámbito público. En consecuencia, se observa que el deterioro y degradación de los ecosistemas costero marinos continúa en el tiempo

y se amplía en el espacio iberoamericano, evidenciándose al mismo tiempo un insuficiente vínculo entre la ciencia y las políticas públicas orientadas al gobierno del litoral.

1. Acelerar el proceso de reducción de la pobreza, inequidad social e insostenibilidad ambiental costero marina y repensar el actual modelo de desarrollo. Consecuencia de éste son las altas tasas de desempleo, o subempleo, que se han generado a partir de la crisis de las actividades litorales en las que descansaban ciertas estructuras productivas vinculadas al discurso y práctica del desarrollo.
2. Frenar el deterioro de las culturas indígenas nativas y etnias minoritarias. Proteger sus tierras y mares tradicionales, recursos costeros, derechos de asiento, paso y pesca, lugares sagrados y patrimonio cultural.
3. Responder a la demanda de infraestructuras y equipamientos generada por el trepidante crecimiento urbano en relación con la evacuación y depuración de aguas residuales, la gestión de los residuos sólidos y otras necesidades que afectan a la salud humana, o a la de los propios ecosistemas y sus servicios.
4. Racionalizar el proceso urbanizador que conduce a paisajes homogéneos y aumenta los riesgos de desastres naturales. Procurar que las distintas manifestaciones urbanas proporcionen más calidad de vida, oportunidades económicas distribuidas y seguridad a personas y bienes.
5. Adecuar el ritmo e intensidad en la explotación de los servicios que proporcionan los ecosistemas costero-marinos a las garantías de continuidad de su aprovechamiento. Garantizar el uso múltiple y duradero de estos servicios por parte de los diferentes sectores de actividad.
6. Reforzar las medidas de protección de los hábitats críticos costeros marinos y los servicios más importantes de estos ecosistemas desde una visión completa e integradora. Conviene estar especialmente atentos al deterioro de los servicios de aprovisionamiento (extractivos como la pesca o marisqueo), de sumidero (al límite de la resiliencia de los ecosistemas por vertidos y residuos) y de regulación (tanto morfosedimentaria, que frene la erosión; como de amortiguación de perturbaciones procedentes de los medios fluvial y marino).
7. Afrontar, con medidas de prevención y de ordenación territorial, el impacto de la subida del nivel del mar inducido por el Cambio Global, y los desastres naturales como huracanes, temporales, tsunamis, inundaciones, etc.
8. Evitar la incesante pérdida de espacios y recursos de uso o interés público; enfrentándose a los procesos de privatización que hacen disminuir la equidad en el aprovechamiento de los mismos. Garantizar los niveles de bienestar y desarrollo de la población que depende, en gran medida, de estos espacios y recursos.

9. Interiorizar en los modelos de gestión pública y privada que la sostenibilidad del litoral depende de la conservación del valioso patrimonio costero, natural y cultural, de Iberoamérica. Este paso es previo, y complementario, al aprovechamiento de las oportunidades que ofrece dicho patrimonio en la búsqueda del bienestar duradero de las personas.
10. Hacer partícipe a la sociedad de estos principios para que los asuman y los hagan asumir a los líderes políticos a los que eligen democráticamente.

Para afrontar dichos objetivos se presenta el esquema de una iniciativa¹ iberoamericana de MCI (Manejo Costero Integrado) que propone su desarrollo a partir de tres metas estratégicas:

Meta 1. Construir un sólido sistema de alianzas que promueva un modelo de gobernanza pensado para el bienestar humano duradero en el espacio costero marino de Iberoamérica.

Meta 2. Ayudar en la búsqueda de la mejor combinación de instrumentos para el avance del MCI en Iberoamérica.

Meta 3. Facilitar las capacidades y recursos necesarios para que la iniciativa de MCI progrese y perdure en el tiempo, llegando a todos los países y territorios de la región que deseen incorporarse a ella.

En la iniciativa de MCI deberían participar representantes de todas las escalas de gobierno de los países iberoamericanos, pero también de la ciencia, de la sociedad civil y de la actividad económica.

El liderazgo del programa de MCI que se propone corresponde a los representantes de todos los gobiernos iberoamericanos; y deben contar con el apoyo de las instituciones internacionales que interpretan este instrumento como una forma de integración supranacional del espacio iberoamericano; y de un vínculo renovado entre ciencia y política pública, orientada a una gobernanza costera y oceánica integrada. Asuntos estos que fueron incluidos en los diez temas emergentes ambientales para América Latina y el Caribe, en el proceso preparatorio para Rio+20 en el marco XVIII Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe (2 al 3 de febrero de 2012).

No cabe duda que la naturaleza pública de muchos de estos espacios y recursos, así como su trascendencia para el progreso del bienestar de los pueblos de Iberoamérica, exigen una acción decidida, coordinada y cooperativa de todas las partes implicadas. La Cumbre Rio+20 del 20 al 22 de junio de 2012 y la Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno que se celebrará en Cádiz, España, los días 16 y 17 de noviembre del mismo año, constituyen magníficas oportunidades para in-

¹ Red IBERMAR (CYTED), 2012. Manejo Costero Integrado en Iberoamérica: Diagnóstico y propuestas para una nueva política pública. Cádiz, 152 pp. (<http://www.gestioncostera.es/ibermar/>)

cluir estos temas que trascienden de lo meramente medioambiental en la agenda política común, paso primero para hacer la transición hacia la sostenibilidad de su espacio costero y marino.

La Declaración Universitaria Cádiz 1812-2012 se enmarca dentro del programa de actividades que la Universidad de Cádiz ha preparado para la conmemoración del Bicentenario de la Constitución de 1812.

Cádiz a 30 de enero de 2012

DECLARAÇÃO UNIVERSITÁRIA CÁDIZ 1812-2012

Introdução

Ao menos 430 milhões de pessoas residirão no litoral Ibero-Americano em 2030. Sem dúvida, neste ano de 2012, a Conferência de Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20) reafirmará o caráter complexo, frágil e estratégico deste espaço geográfico. Porém, algo mais profundo parece ser necessário. Vinte anos depois de assinada a Agenda 21, e em seu Capítulo 17 ser estabelecido o enfoque e programa de Ordenação integrada e desenvolvimento sustentável das zonas costeiras e marinhas, os avanços conseguidos na região ibero-americana são insuficientes.

Os ecossistemas costeiros marinhos de Ibero-América perderam, principalmente nas últimas décadas, boa parte da sua capacidade de prestar serviços gratuitos que são fundamentais para o bem-estar duradouro da população dos países. É necessária, de forma urgente, uma atuação decidida que freie sua contínua deterioração. As condições de vida dos habitantes destas zonas costeiras (70 % do total da população em muitos países) dependem da saúde desses ecossistemas.

Os 350 cientistas, gestores, servidores públicos, empresários, universitários e representantes de Organizações Não Governamentais, de 18 países ibero-americanos reunidos em *Cádiz*, fazem um apelo aos líderes políticos e de organizações nacionais, regionais e internacionais comprometidas com o fortalecimento da governança, para que seja lançada uma iniciativa ibero-americana de Manejo Costeiro Integrado (MCI ou Gestão Integrada de Áreas Litorâneas, GIAL).

Texto da Declaração

No Iº Congresso Ibero-Americano de Gestão Integrada de Áreas Litorâneas (<http://www.gestioncostera.es/congresoGIAL/>) analisaram-se temas relacionados aos ecossistemas, recursos e atividades econômicas das fachadas costeiras marinhas do Pacífico Oriental (Centro e sul), do Mar Caribe e do Golfo do México, do Atlântico Sudoeste e do Atlântico Oriental (Sul) e Mediterrâneo Ocidental.

Também se debateu sobre a pertinência de instrumentos e iniciativas para o Manejo Costeiro Integrado em Ibero-América como enfoque para alcançar a sustentabilidade. Há muito tempo, o mundo acadêmico e da investigação de Ibero-América vem contribuindo para o conhecimento integrado dos nossos mares e costas. Infelizmente, tais avanços não se veem refletidos nas políticas de manejo e administração no âmbito público.

Consequentemente, observa-se que a deterioração e degradação dos ecossistemas costeiros marinhos continuam aumentando no espaço ibero-americano, evidenciando ao mesmo tempo um insuficiente vínculo entre a ciência e as políticas públicas orientadas ao governo do litoral.

Na reunião de Cádiz, os estudiosos dos 18 países reunidos apontaram a transcendência dos objetivos relacionados ao progresso da governança dos sistemas costeiros e oceânicos:

1. Acelerar o processo de redução da pobreza, desigualdade social e insustentabilidade ambiental costeira marinha e repensar o atual modelo de desenvolvimento, cuja consequência são as altas taxas de desemprego, ou subemprego, geradas pela crise das atividades litorâneas nas quais se estagnavam certas estruturas produtivas vinculadas ao discurso e à prática do desenvolvimento.
2. Frear a deterioração das culturas indígenas nativas e etnias minoritárias. Proteger suas terras e mares tradicionais, recursos costeiros, direitos de assentamento, bem como de passagem, pesca, lugares sagrados e patrimônio cultural.
3. Responder à demanda de infraestruturas e equipamentos, gerada pelo incessant crescimento urbano em relação à evacuação e depuração de águas residuais, à gestão dos resíduos sólidos e a outras necessidades que afetam a saúde humana, ou a dos próprios ecossistemas e seus serviços.
4. Racionalizar o processo urbanizador que conduz a paisagens homogêneas e aumenta os riscos de desastres naturais. Tentar fazer com que as diferentes manifestações urbanas proporcionem mais qualidade de vida, oportunidades econômicas distribuídas e ofereçam segurança às pessoas e aos bens.
5. Adequar o ritmo e intensidade da exploração dos serviços proporcionados pelos ecossistemas costeiros marinhos às garantias de continuidade de seu aproveitamento. Garantir o uso diversificado e duradouro destes serviços por parte dos diferentes setores de atividade.
6. Reforçar as medidas de proteção dos habitats críticos costeiros marinhos e os serviços mais importantes destes ecossistemas sob uma visão completa e integradora. Convém estar especialmente atentos à deterioração dos serviços de abastecimento (extrativos como a pesca de peixes ou mariscos), de sumidouro (ao limite da resiliência dos ecossistemas por despejos e resíduos) e de regulação (tanto morfosedimentária, que freie a erosão; como de amortecimento de perturbações procedentes dos meios fluvial e marinho).
7. Enfrentar, com medidas de prevenção e de ordenação territorial, o impacto da elevação do nível do mar induzido pela Mudança Global, e os desastres naturais como furacões, temporais, tsunamis, inundações, etc.

8. Evitar a incessante perda de espaços e recursos de uso ou interesse público; enfrentando-se aos processos de privatização que fazem diminuir a equidade no aproveitamento dos mesmos. Garantir os níveis de bem-estar e desenvolvimento da população que depende, em grande parte, destes espaços e recursos.
9. Interiorizar nos modelos de gestão pública e privada que a sustentabilidade do litoral depende da conservação do valioso patrimônio costeiro, natural e cultural, de Ibero-América. Este passo é prévio e complementar ao aproveitamento das oportunidades que oferece tal patrimônio na busca pelo bem-estar duradouro das pessoas.
10. Fazer com que a sociedade seja partícipe destes princípios para que os assumam e façam com que sejam também assumidos pelos líderes políticos que são eleitos democraticamente.

Para enfrentar tais objetivos, apresenta-se o esquema de uma iniciativa ibero-americana de MCI (Manejo Costeiro Integrado) que propõe seu desenvolvimento a partir de três metas estratégicas:

Meta 1. Construir um sólido sistema de alianças que promova um modelo de governança pensado para o bem-estar humano duradouro no espaço costeiro marinho de Ibero-América.

Meta 2. Ajudar na busca da melhor combinação de instrumentos para o avanço do MCI em Ibero-América.

Meta 3. Facilitar as capacidades e recursos necessários para que a iniciativa de MCI progrida e perdure no tempo, chegando a todos os países e territórios da região que desejem incorporar-se a ela.

Na iniciativa do MCI deveriam participar representantes de todas as escalas de governo dos países ibero-americanos, mas também da ciência, da sociedade civil e da atividade econômica. A liderança do programa do MCI que se propõe corresponde aos representantes de todos os governos ibero-americanos; e devem contar com o apoio das instituições internacionais que interpretam este instrumento como uma forma de integração supranacional do espaço iberoamericano; e de um vínculo renovado entre a ciência e a política pública, orientada a uma governança costeira e oceânica integrada.

Estes assuntos foram incluídos nos dez temas emergentes ambientais para a América Latina e o Caribe, no processo preparatório para o Rio+20 na 18ª Reunião do Foro de Ministros de Meio Ambiente da América Latina e do Caribe (de 02 a 03 de fevereiro de 2012). Não há dúvidas de que a natureza pública de muitos destes espaços e recursos, bem como sua transcendência para o progresso do bemestar dos povos de Ibero-América, exigem uma ação decidida, coordenada e cooperativa de todas as partes implicadas. A Cúpula Rio+20, de 20 a 22 de junho de 2012 e a Cúpula Ibero Americana de Chefes de Estado e de Governo que se celebrará em *Cádiz*,

Espanha, nos dias 16 e 17 de novembro do mesmo ano, constituem magníficas oportunidades para incluir estes temas que transcendem o meramente meio ambiental na agenda política comum, como primeiro passo para fazer a transição à sustentabilidade do espaço costeiro e marinho.

Por este motivo, membros dos 13 países pertencentes à Rede IBERMAR, e representantes públicos, especialistas e profissionais de países como Espanha, Argentina, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Cuba, Chile, Equador, México, Portugal, Porto Rico, República Dominicana, Uruguai, Venezuela, Guatemala, Nicarágua e Panamá; que estiveram presentes no Primeiro Congresso Ibero-Americano de Gestão Integrada de Áreas Litorâneas, celebrado em *Cádiz* em janeiro de 2012, apoiam a presente “Declaração de *Cádiz*” com o objetivo de que seja incluída entre os temas a tratar no Rio+20 e na Cúpula Ibero-Americana de Chefes de Estado e de Governo.

A Declaração Universitária *Cádiz* 1812-2012 se enquadra dentro do programa de atividades que a Universidade de *Cádiz* preparou para a comemoração do Bicentenário da Constituição de 1812.

Cádiz, 30 de janeiro de 2012

UNIVERSITY DECLARATION CÁDIZ 1812-2012

Introduction

At least four hundred and thirty million people will be living on the Ibero-American coasts by 2030. Clearly, the United Nations Conference on Sustainable Development – Rio+20 (2012) will reinforce the complex, fragile and strategic features of coastal areas. But a more profound change seems necessary. Twenty years after endorsing the Agenda 21, which established in its Chapter 17 the focus and program for integrated planning and sustainable development of coasts and oceans, progress achieved by the Ibero-American region on this issue is not enough.

Coastal and marine ecosystems in Ibero-America have lost, especially in the past decades, most of their capacity to provide free ecological services, essential for human well-being. Urgent action is required to halt continued coastal degradation. Living conditions of coastal inhabitants (70 % of the population in most countries) depend on the health of these ecosystems.

Three hundred and fifty scientists, managers, public servants, business people, academics and non-governmental organizations, from eighteen Ibero-American countries met in Cadiz in January 2012, to request politicians and international, national and regional organizations, a commitment to strengthening governance by launching an Ibero-American initiative on Integrated Coastal Zone Management (ICZM).

Declaration

At the I Ibero-American Congress on Integrated Coastal Zone Management (<http://www.gestioncostera.es/congresoGIAL>) the issues analysed related to ecosystems, resources and economic activities developed on the coasts of East Pacific (centre and south), Caribbean Sea, Gulf of Mexico, South-West and South-East Atlantic and West Mediterranean. Debates were held about the appropriateness of tools and initiatives for ICZM as an approach towards sustainable development.

For a long time, the Ibero-American academic world has been contributing towards integrated knowledge about our oceans and coasts. Unfortunately their achievements do not reflect on management and public policies. Consequently, the degradation and dilapidation of coastal and marine ecosystems keeps growing in Ibero-America. This also shows the poor connection between science and public policies regarding coastal areas.

At the I Ibero-American Congress on Integrated Coastal Zone Management,

experts from 18 countries stressed the implications of the objectives related to taking forward governance on coastal and ocean management.

1. To accelerate the process of eradicating poverty, social injustice and environmental unsustainability and to reconsider the current development model. One of the consequences of not doing this is a very high level of unemployment, due to unsustainable coastal activities, based on productive structures linked to the development discourse and practice.
2. To halt the loss of native and ethnic minorities, protecting their traditional lands and seas, coastal resources and rights to settle, access, fishing, sacred places and cultural heritage in coastal areas.
3. To respond to the needs for infrastructure and equipment required due to fast urban growth, specifically for sewage treatment, waste management and other needs that affect human and ecosystems health.
4. To rationalize the urbanization process that lead to homogeneous landscapes and increases the risk of natural disasters. To ensure the various urban manifestations provide a better life quality, well distributed economic opportunities and safeguard human lives and assets.
5. To adequate the pace and intensity of use and exploitation of coastal and marine resources in order to guarantee their continuity. To assure the multiple and long-lasting uses for different sectors and stakeholders.
6. To strengthen protection measures of critical coastal and marine habitats and services from a holistic and integrated perspective. Special care is to be given to the dilapidation of supply services (fisheries and aquaculture), purification services (ecosystem resilience to sewage and waste), and regulation services (preventing erosion or alterations in fluvial or marine systems).
7. To face the impact of sea level rise due to global climate change and natural disasters (eg. hurricanes, tsunamis, flooding) with precautionary actions and planning.
8. To avoid the continuous loss of public areas and resources. To confront privatization that leads to social injustice. To guarantee the well-being and development of people who depend on these areas and resources.
9. To raise awareness, of all managers and management models, public and private, about the dependence of the Ibero-American coasts on the conservation of its valuable cultural and natural heritage.
10. To encourage civil society to take part in these principles, to encourage them to take and request responsibility from their democratically elected politicians.

In order to address these objectives, an outline of the Ibero-American Strate-

gy for Integrated Coastal Zone Management (ICZM) is presented, through three strategic goals:

Goal 1. To build a solid alliance system to promote a governance model that promotes long-lasting human well-being in coastal areas.

Goal 2. To help find the best combinations of tools to advance ICZM in Ibero-America

Goal 3. To facilitate capacity building and financial resources in order for the ICZM initiative to progress and stabilise, reaching all countries and territories of Ibero-American regions who want to join.

Representatives from all government levels of Ibero-American countries should become part of the ICZM initiative, but also from science, civil society and industry sectors.

The leadership of this ICZM program belongs to all Ibero-American governments; and they should receive international support as a tool for supranational integration.

It promotes a renovated link between science and public policies, focused towards coastal and ocean integrated governance. These issues were included in the 10 emergent environmental topics discussed at the XVIII Forum of Environmental Ministries of Latin America and the Caribbean Region (February, 2012), as a preparatory meeting for Rio+20.

There is no doubt that the public nature of many of these coastal areas and resources, as well as their importance for the well-being of Ibero-American people, demands resolute and coordinated action with the co-operation of all involved parts.

Rio+20 in June 2012, and the Ibero-American Summit of Heads of State and Government that will be held in Cádiz, Spain, on the 16th and 17th of November 2012 is a great opportunity to include these ideas that go beyond environmental issues, towards to a common political agenda, as a first step of the transition to coastal and ocean sustainability.

For this reason, members of the 13 countries participating at IBERMAR Network, as well as public representatives, experts and professionals of Spain, Argentina, Brazil, Colombia, Mexico, Portugal, Puerto Rico, Dominican Republic, Uruguay, Venezuela, Guatemala, Nicaragua and Panamá, who attended the I Iberoamerican Congress on Integrated Coastal Zone Management, held in Cádiz, in January 2012, support this “Cádiz Declaration” as an important topic to be discussed at Rio+20 and beyond.

The University Declaration Cadiz 1812-2012 is part of a framework of activities prepared by the University of Cádiz to commemorate the Constitution Bicentenary (1812).

Cádiz, 30th of January of 2012

PROCESO DE SELECCIÓN DE LOS TRABAJOS

La Dirección Técnica y la Secretaría Científica (Comité Organizador del Congreso) realizaron una primera propuesta de miembros que podrían formar parte del Comité Científico. Este comité quedó formado por quince doctores con experiencia en la temática central del evento. Tres de ellos procedían de España, dos de México y el resto de diez países iberoamericanos más (Uruguay, Cuba, Chile, Argentina, Panamá, Portugal, Costa Rica, Colombia, Brasil, y Puerto Rico (Estado Libre Asociado de Estados Unidos)).

<ul style="list-style-type: none">• Dr. Daniel Conde (Universidad Nacional, Uruguay)• Dr. Alfredo Cabrera (Ministerio Ciencia, Tecnología y Ambiente, Cuba)• Dra. Consuelo Castro (Universidad Católica, Chile)• Dr. José Dadón (Universidad de Buenos Aires, Argentina)• Dr. Humberto Garcés (Universidad Marítima Internacional de Panamá)• Dra. Filomena Martins (Universidad de Aveiro, Portugal)• Dr. Raúl Medina (Universidad de Cantabria, España)• Dr. Álvaro Morales (Universidad de Costa Rica)	<ul style="list-style-type: none">• Dr. Alfredo Ortega (CIBNOR, México)• Dr. Andrés Osorio (Universidad Nacional de Colombia)• Dra. Marínez Scherer (Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil)• Dr. José Seguinot (Universidad de Puerto Rico)• Dr. Cristian Tovilla (Colegio Frontera Sur, México)• Dr. Pedro Arenas (Universidad de Cádiz, España)• Dr. Juan M. Barragán (Universidad de Cádiz, España)
--	--

Una de las claves del éxito del trabajo de este Comité Científico fue la implicación personal de sus integrantes, pues eran miembros de la Red REGIAL y/o la Red IBERMAR, instituciones que comparten en su naturaleza las metas dispuestas en este Congreso.

Temáticas y descriptores

La primera tarea de este equipo científico fue la de evaluar y realizar propuestas sobre los objetivos generales y específicos, así como el contenido científico-técnico planteados de manera preliminar. Tras el ajuste de estos aspectos, el Comité Científico remitió a la Secretaría Científica el diseño final de temáticas y descriptores del Congreso. Se obtuvieron 4 descriptores generales en los que se agruparon hasta 26 temáticas distintas, todos incluidos en la temática central del evento: la Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL), que fue definida rigurosamente para concretar un marco común para todos.

1. Usos y actividades humanas en áreas costeras y marinas.
2. Gestión para la Sostenibilidad y la adaptación ante el Cambio Global: Cambio climático.
3. Gobernanza de los espacios costero marinos.
4. Iniciativas en Iberoamérica de interés para la gestión integrada de áreas litorales.

Participación de congresistas

Las modalidades de participación a la que podían acogerse los interesados eran de tres tipos: presentando una comunicación, presentando un póster o simplemente asistiendo como oyente. Para las dos primeras opciones, era necesario crear una serie de normas de referencia para la elaboración de los mismos (extensión, estructura, formato, etc.), que también elaboró el Comité Científico.

Gestión de trabajos y resúmenes

Se definió este proceso con los siguientes pasos: envío de resúmenes por parte de los congresistas, la evaluación de los mismos por parte del Comité Científico, envío de los trabajos completos asociados a los resúmenes aprobados (comunicación o póster), nueva evaluación por parte del Comité Científico y elaboración del programa final a partir de los trabajos aprobados. Todo este proceso implicaba la publicación de un calendario, con fechas límite y orientativas.

Esta etapa fue desarrollada por la Secretaría Científica, que debía gestionar la recepción de los documentos y establecer las pautas de trabajo del Comité Científico.

La distribución de resúmenes entre los miembros del Comité Científico siguió una serie de criterios: ámbito geográfico (a cada miembro se le enviaba preferiblemente trabajos de su país, ciudad, región...); especialidad (se disponía del currículum de cada miembro); equilibrio en la carga de trabajo.

La evaluación de estos trabajos también se realizó mediante unos criterios acordados previamente: de tipo científico técnico (contenido); de coherencia con los descriptores y las temáticas definidas; de acomodo a las normas establecidas (aspectos formales, redacción, etc.); de aportación e interés para la disciplina central del Congreso (gestión integrada de áreas litorales). Cada resumen podía ser considerado como apto, no apto o condicionado (a la corrección de algún error menor). Para gestionar esta evaluación, se elaboró un formulario básico que debían rellenar los miembros del comité, en el que asociaran el título del trabajo con el resultado y con las razones que sustentaban su decisión, así como posibles sugerencias para que los autores corrigieran alguna cuestión.

ID:	Nombre del archivo	<i>Identificador del trabajo en las bases de datos del Congreso. Muy importante de cara a la organización general.</i> Ej.: 0105C IPerez- EST GEST COM
Evaluación:	Apto	<i>Trabajo de calidad suficiente, debe ser tenido en cuenta de cara a la configuración del programa.</i>
	No apto	<i>El tema no es adecuado para este Congreso, presenta considerables deficiencias formales (redacción, estructura...), etc.</i>
	Condicionado	<i>La aprobación del resumen está condicionada por algún motivo que debe ser expresado</i>
Observaciones:	<i>Argumentos que sustentan la decisión y otras consideraciones. Ejemplos:</i> El trabajo tiene problemas formales que deben ser subsanadas	

Los resúmenes que se evaluaran como no aptos, eran enviados a otro miembro del Comité Científico para asegurar una valoración rigurosa. Una vez obtenida una evaluación definitiva, la Secretaría Científica debía coordinar la comunicación con los autores responsables, proceso que normalmente conllevó la gestión de nuevos documentos. El seguimiento de este proceso era periódico, como muestra la tabla 4.

Modalidad	C	Comunicación	195
	P	Poster	38
	NS	NS	107
Temática	01	Usos y actividades humanas en áreas costeras y marinas	118
	02	Gestión para la sostenibilidad y la adaptación ante el cambio global	71
	03	Gobernanza de los espacios costeros marinos	72
	04	Iniciativas en Iberoamérica de interés para la gestión integrada de áreas litorales	29
	00	No específica	50
Ámbito / país / región	España, Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, México, Portugal, Puerto Rico, República Dominicana, Uruguay, Venezuela, Guatemala, Nicaragua, Iberoamérica, otros.		
Total resúmenes			340
Aptos			258
No aptos			46
Condicionados			36

La tarea de gestión de trabajo, realizada por la Secretaría Científica, fue similar a la de resúmenes en cuanto a la organización de información. En este caso, la evaluación del Comité Científico no decidiría si un trabajo sería apto o no, sino que, además de subsanar errores importantes de forma y fondo, serviría para destacar aquellas comunicaciones que merecerían especial consideración de cara a la organización del programa. Tras esta etapa se obtuvieron los trabajos que aparecen en esta publicación.

Área temática 1
USOS Y ACTIVIDADES

1.01

ALTERAÇÃO NA DERIVA LITORÂNEA E NO BALANÇO SEDIMENTAR DEVIDO A OBRAS COSTEIRAS: MOLHES DO RIO MAMPITUBA E PRAIAS ADJACENTES, DIVISA ENTRE OS ESTADOS DO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA

L. Zasso, E. Barboza e N. Gruber

Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica – CECO – IG/Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, Av. Bento Gonçalves 9500, Campus do Vale. Caixa Postal 15001 Porto Alegre RS, Brasil, nelson.gruber@ufrgs.br, eduardo.barboza@ufrgs.br

Palabras clave: deriva litorânea, erosão costeira, estoque sedimentar geoprocessamento.

RESUMEN

O Rio Mampituba deságua no Oceano Atlântico e demarca a fronteira litorânea dos Estados de Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS), na Planície Costeira Sul - Brasileira. Esta porção da costa no extremo sul do Brasil é, dominada por ondas e caracterizada por uma costa aberta, sendo um sistema costeiro do tipo Laguna/Barreira com suaves embaixamentos e projeções que se estende por de 630 km, apresentando uma alternância de setores em acresção e erosão. As ondas, de moderada a alta energia e com eventos de tempestade nos meses de inverno geram uma deriva litorânea resultante de sul para norte. Ao longo de toda esta longa faixa costeira existem apenas cinco pontos onde existe uma interrupção na deriva litorânea, sendo um deles o Rio Mampituba. A quebra na deriva litorânea neste ponto já existia naturalmente, devido à barreira hidráulica constituída pela foz natural do rio, porém seus efeitos eram brandos. Em meados da década de 70 foram construídos dois guias correntes que se prolongam mar adentro, constituindo dois molhes, um ao sul (mais longo) e outro ao norte (mais reduzido) na desembocadura do rio. A partir dessa construção começaram a surgir modificações morfodinâmicas, que alteraram a geomorfologia dos setores costeiros a montante e a jusante dos molhes Trata-se de uma quebra no balanço natural de sedimentos, devido à barreira física que interrompe o processo de deriva, afetando assim as taxas de deposição e erosão dos sedimentos nos segmentos praias adjacentes à construção. Observa-se que obras de engenharia costeira como molhes, tem sido responsáveis por erosão de muitos trechos ao longo da costa brasileira. São duas as praias adjacentes aos molhes que há quase quatro décadas convivem com as consequências da obra: Praia Grande no município de Torres

(RS) ao sul, e a Praia do Passo de Torres (SC) na cidade de mesmo nome ao norte do rio. Esses dois municípios totalizam em torno de 40 mil habitantes, os quais aumentam para mais de 300.000 no período de verão. Os métodos que utilizados nesse trabalho são compostos de observação e diagnóstico periódico de campo e levantamento de perfis topográficos (5) ao longo dos dois segmentos praias adjacentes aos molhes, durante um ano. Além disso foi realizado através de geoprocessamento e SIG um levantamento histórico com imagens de satélite e fotos aéreas em um período de 70 anos da área de estudo, os quais se mostraram indispensáveis para determinar as variações na linha de costa e estoque sedimentar nas últimas 7 décadas. Por fim um levantamento topográfico para fim de determinar o volume dos depósitos praias e eólicos a barlar e a sotamar dos molhes. De posse destes dados foi possível evidenciar a alteração nas taxas de deriva litorânea de sedimentos, a qual provocou um processo de (re) organização do espaço praias. Foi possível quantificar as taxas de erosão na praia a sotamar das estruturas e de deposição a barlar do rio na Praia Grande em Torres em uma escala histórico - temporal e também as variações climáticas sazonais (meteorológica e oceânicas) ao longo de um ano. Assim este estudo propõe subsídios para um melhor gerenciamento dos setores costeiros afetados.

1. INTRODUÇÃO

A Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul e seu prolongamento no sul do Estado de Santa Catarina constituem um ambiente dinâmico, passível de contínuas modificações. Boa parte desse ambiente também chamado de praia, são regiões onde os processos geomorfológicos se alteram constantemente provocando mudanças dentro do espaço praias e nas suas adjacências. Somando-se o fato de serem as regiões costeiras palco de rápidas transformações, sabemos que estas áreas apresentam uma considerável ocupação humana, principalmente nos meses de verão.

Ao falarmos da Planície Costeira Sul Brasileira estamos falando em uma costa aberta, sendo um sistema costeiro do tipo Laguna-Barreira com suaves embaiamentos e projeções que se estende por mais de 700 km. Esta porção do litoral brasileiro inicia-se no extremo sul do país no Arroio Chuí, o qual demarca a divisa com o Uruguai, e avança na direção norte até o Cabo de Santa Marta já em Santa Catarina. Ao longo de toda sua extensão, essa costa é dominada por ondas, apresentando uma alternância de setores em acreção e erosão. As ondas de moderada a alta energia com eventos ocasionais de tempestade, principalmente no outono e inverno, geram uma deriva litorânea resultante de sul para norte, sendo este processo o principal meio de transporte de sedimentos em costas arenosas.

Ao longo da costa sul brasileira, do Arroio Chuí (RS) ao Cabo de Santa Marta (SC) são encontrados cinco quebras significativas no equilíbrio no balanço de sedimentos em virtude de alterações na deriva litorânea devido a desembocaduras fluviais perenes. A foz do rio Mampituba constitui uma delas.

O objetivo deste trabalho é analisar as causas e conseqüências da alteração na

deriva litorânea, no balanço de sedimentos e a variação na linha de costa em praias arenosas devido a obras costeiras, oferecendo parâmetros qualitativos e quantitativos a fim de determinar variações em diferentes escalas temporais. Além disso, buscar dar subsídios ao gerenciamento costeiro para mitigar os possíveis efeitos negativos causados por essas alterações. Como estudo de caso a presente pesquisa abrange as duas praias adjacentes aos molhes do rio Mampituba. Para isso, foram utilizadas técnicas de fotointerpretação, análise sedimentológica, observação e diagnóstico periódico de campo através de perfis praias altimétricos.

2. ÁREA DE ESTUDO

Figura 1. Mapa da área de estudo e dos perfis de praia analisados



A foz do rio Mampituba localiza-se na divisa dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, fazendo a demarcação da fronteira entre os dois estados (Fig. 1). Construídos no início da década de setenta, os molhes do rio Mampituba estabilizaram a desembocadura do mesmo ficando o rio entre as duas praias que o cercam: a Praia Grande no município de Torres (RS) ao sul e a Praia de Passo Torres (SC) no município de mesmo nome ao norte.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizadas oito saídas de campo, entre novembro de 2010 e outubro de 2011, nas quais cinco perfis altimétricos praiais perpendiculares à linha de praia foram construídos. Destes, três localizados na Praia Grande não equidistantes, porém em feições praias representativas com diferenças entre si devido a geomorfologia e dois perfis alocados na praia de Passo de Torres. Os levantamentos abrangeram uma área desde um referencial de nível (RN) situado no reverso do campo de dunas até o estirâncio inferior. Estes levantamentos de perfis foram realizados em todas as estações, buscando uma melhor representatividade em função das variações climáticas ao longo de um ano. O equipamento utilizado foi um nível da marca Berger com método de estádia, através do nivelamento expedito descrito por Birkmeier (1981), com marcos temporários posicionados em cada um dos perfis. As coordenadas geográficas de cada ponto foram marcadas com um equipamento GPS Garmin. Com isso foi permitido detectar as variações sazonais em relação à topografia praias. O processamento dos perfis foi realizado nos programas computacionais Microsoft Excel e Grapher nos quais foram obtidas as variações na altimetria, largura e volume praias dos perfis, de modo a caracterizar segmentos em erosão ou deposição relativa entre perfis e estações do ano consecutivas.

Foram coletadas amostras sedimentares na zona do estirâncio nos cinco perfis durante cada uma das estações do ano para estudo da variação granulométrica sazonal e também entre os perfis. A preparação das amostras para análise mecânica constituiu na separação em intervalos de 0,5 phi abrangendo intervalos de 0,350mm até 0,062mm, em virtude da ocorrência de areia fina a muito fina com ausência de lama, segundo métodos propostos por Wentworth (1922). Na análise do grão foram usadas as divisões propostas por Folk e Ward (1957), além da construção de histogramas representativos para cada perfil em determinada época do ano, usando o software SYSGRAM. Juntando as informações granulométricas com informações reveladas através dos perfis e dados de ondas (altura significativa e período de pico) foi possível determinar os estágios morfodinâmicos de cada setor praias dentro dos parâmetros Escalares de Surf e parâmetro Ômega propostos por Wright e Short (1984) e Wright *et al.* (1983).

Na etapa executada no Laboratório de Gerenciamento Costeiro do CECO-UFRGS foi realizado através de técnicas de geoprocessamento e SIG um levantamento histórico-temporal baseados nos estudos de Dolan *et al.* (1980), Leatherman (1983), os quais trabalharam com interpretação de fotos aéreas na costa leste americana. Com imagens de satélite e fotos aéreas foi possível determinar as variações na linha de costa nas últimas sete décadas. Para isso as imagens e fotos aéreas foram devidamente georreferenciadas, através de uma série de pontos de controle adquiridos no campo com GPS e plotados nas fotos e imagens via software ARCGIS. Após, as variações na linha de costa durante o período foram determinadas tendo como parâmetro a higher water line (HWL), definida como a linha que diferencia a parte seca do pós praia da parte úmida da face da praia. Dessa forma foram mensuradas as mo-

dificações na linha de costa nos dois segmentos praias adjacentes aos molhes, antes e depois da construção do mesmo.

Também foi utilizada interpretação fotográfica para acompanhar as modificações nas feições geomorfológicas no período da pesquisa tais como dunas, pós-praia, face da praia e tipo de arrebenção.

4. RESULTADOS

4.1. Resultados obtidos através da fotointerpretação

Antes da estabilização do rio Mampituba, a área de praia ao seu entorno era controlada pela vazão das águas do rio e pelo movimento longitudinal dos sedimentos induzido pela ação das ondas. Sendo um ambiente praias de moderada a alta energia a desembocadura alternava constantemente de posição conforme as condições climáticas. Analisando as fotos aéreas pré construção dos molhes verifica-se uma tendência de migração da foz do rio para o norte, indicando uma deriva litorânea resultante para norte. Uma barreira parcial na deriva litorânea e conseqüentemente uma quebra no balanço de sedimentos já ocorria, devido ao efeito molhe, Martin *et al.* (1983) constituído pela barreira hidráulica da foz em função do fluxo fluvial, o qual tinha seus efeitos acentuados durante períodos com aumento na vazão.

Conforme a interpretação das fotos aéreas, a linha de praia e o estoque sedimentar entre os anos de 1938 até 1965 nos dois setores praias adjacentes ao rio não apresentaram consideráveis variações, entretanto as imagens de 1938 e 1957 não abrangem na totalidade os segmentos de praias do estudo.

Para uma melhor análise comparativa das modificações do ambiente praias em questão, a partir de 1965 os resultados gerados pela interpretação das fotos e imagens aéreas foram setorizados através dos cinco perfis praias já estabelecidos (Fig. 1). Desse modo, comparando as fotos aéreas de 1965 com as de 1974, após construção dos molhes em 1972, nota-se uma acentuada acresção, com avanço na linha de costa decorrente de uma ampliação dos depósitos arenosos tanto a barlar quanto a sotamar das estruturas (Fig. 2). A exceção ocorreu no segmento praias nas proximidades do perfil 5, na porção mais ao norte da área em estudo, onde verificou-se erosão. Cabe-se salientar que as maiores taxas de acresção, neste primeiro momento pós estruturas ocorreram na Praia Grande, sendo que a maior taxa de deposição foi nos limites do perfil 2, onde observa-se um pronunciado setor de praia (megacúspide). As menores taxas acrescivas foram verificadas ao longo do perfil 1, na Praia Grande (setor mais ao próximo ao promontório rochoso) e logo a sotamar dos molhes, nas imediações do perfil 4 na praia de Passo de Torres.

Comparando a foto aérea de 1974 com as imagens de satélite de 2004 e 2010 percebe-se uma continuidade da tendência acresciva anterior, entretanto com taxas reduzidas. O setor erosivo nas imediações do perfil 5 tendeu a estabilização entre os anos de 1974 a 2004, retornando a apresentar acentuadas taxas de erosão entre 2004 e 2010 (Fig. 2).

Nos três segmentos da Praia Grande observou-se entre os anos de 1974 e 2004 uma tendência a estabilização das taxas deposicionais seguido de um posterior aumento nas taxas entre 2004 e 2010.

Figura 2. Variações da linha de costa entre 1965 a 2010



4.2. Resultados através da análise dos perfis topográficos. Variabilidade entre os perfis e ao longo do monitoramento

A Praia Grande em Torres encontra-se densamente urbanizada. O setor sul da praia (perfil 1) apresenta orientação da costa sudoeste-nordeste e fica junto a um pequeno costão rochoso, o qual avança poucos metros na zona de surf. Este trecho da praia é o mais densamente ocupado não apresentando dunas frontais, tendo o calçadão e restaurantes posicionados logo ao final do pós-praia. Observa-se no perfil 1 uma variação morfológica na face de praia com o aumento da declividade entre novembro e maio manifestando uma tendência deposicional. Já de maio a agosto diminuiu consideravelmente a declividade, sugerindo uma tendência erosiva. Essa ten-

dência erosional também pode ser relacionada com uma considerável redução na largura e no volume praial no mesmo período (Fig. 3).

A parte central da Praia Grande onde foi fixado o perfil 2, é marcado por um feição pronunciada da linha de costa, possivelmente resultado de uma zona de sombra gerada pela Ilha dos Lobos, situada 1,7 quilômetros a sudeste deste ponto. Essa feição morfológica marca um ponto de inflexão, onde a orientação da linha de costa se torna sul-norte. Nesse segmento da praia encontram-se dunas frontais bem desenvolvidas e depósitos eólicos consolidados em um campo de dunas com mais de 150 metros de largura, deixando o calçadão, e as residências mais afastados da linha de praia do que no segmento ao sul. O perfil 2 apresentou menor mobilidade na face praial do que o perfil 1, porém uma maior variação morfológica na área de pós-praia e no cordão de dunas frontais. Nesse ponto o resultados mostram uma tendência deposicional na face praial de novembro a maio, marcados por aumento da declividade e surgimento de bermas. Após, a ausência da berma e uma menor declividade na face da praia sugerem erosão até o mês de agosto, bem como ocorrido no perfil 1. Corroboram com isso a redução na largura da praia e no estoque sedimentar do sistema praial com recuo e escarpamento da duna frontal no perfil de inverno (Fig. 3).

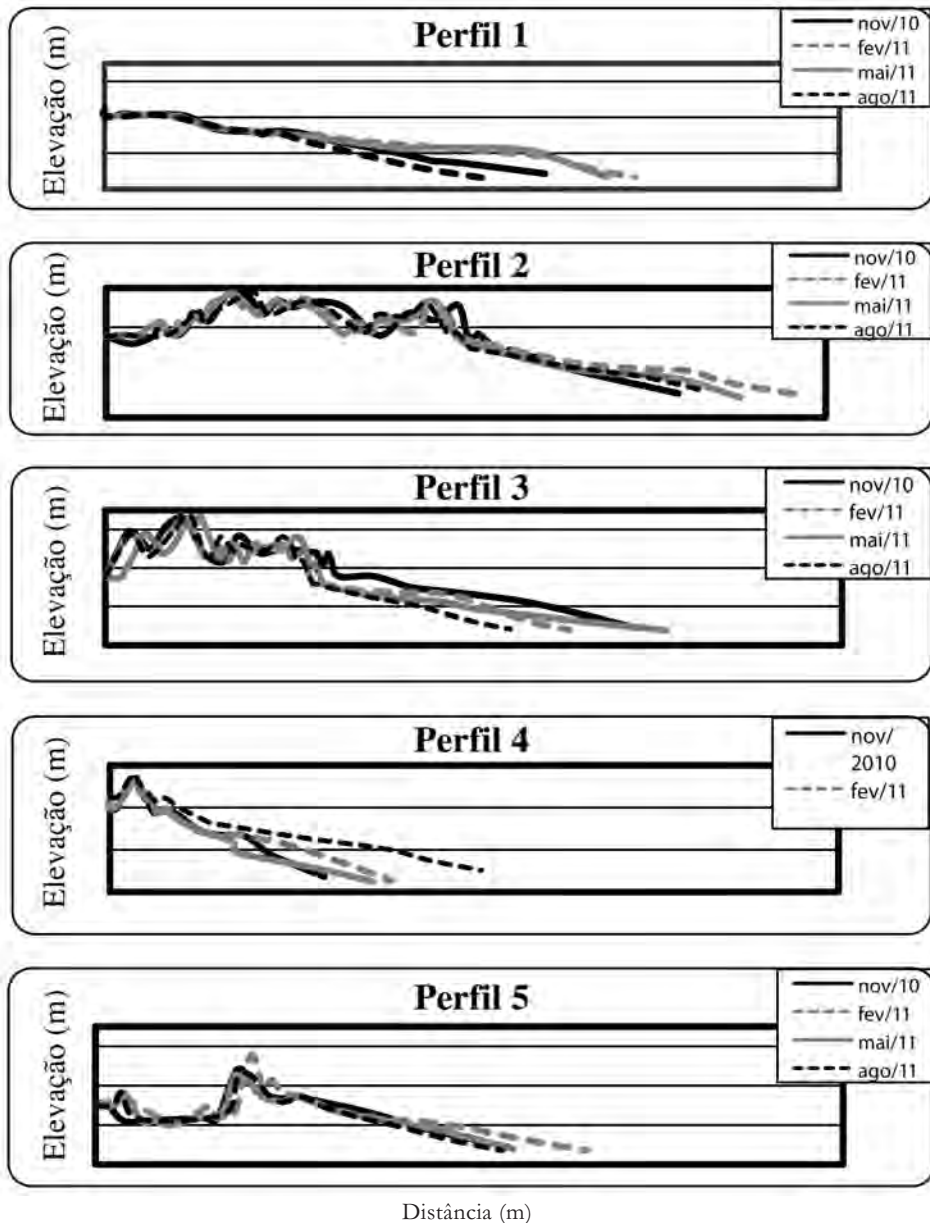
Na porção norte da praia, próximo ao molhe sul da barra do rio Mampituba localiza-se o perfil 3, bem como no segmento anterior (perfil 2), encontra-se nesse ponto um campo de dunas que avança 70 metros até o calçadão. Esse segmento praial fica exposto as ondulações de sul e leste, porém o molhe abriga o setor de ondulações e ventos provindos de nordeste. O perfil 3 apresentou maior variação no estoque sedimentar que os perfis anteriores. Ao contrário deles, apesar de aumentar a declividade da face da praia de novembro para fevereiro ocorreu, uma redução na largura da zona do estirâncio e do pós-praia, o qual foi recuperado no início do outono, fato demonstrado no perfil de maio (Fig. 3).

O primeiro segmento praial adjacente ao molhe norte, já no município de Passo de Torres, apresenta uma condição geomorfológica, morfodinâmica e um perfil de ocupação diferenciado dos demais. Neste ponto o perfil 4 indica uma face praial mais íngreme, principalmente nos meses de primavera e verão, do que os encontrados nos demais perfis (fig). O molhe, posicionado ao sul da praia, produz uma zona de sombra ficando este setor parcialmente abrigado das ondulações do quadrante sul. Quanto a ocupação urbana, verifica-se uma ausência de planejamento, com uma série de residências sobre o campo de dunas próximas a linha de costa. O perfil 4 apresentou uma relativa estabilidade na posição e no estoque sedimentar das dunas frontais. Variações no pós-praia foram detectadas entre os meses de novembro e maio com um maior estoque de sedimentos praias medidos em fevereiro com formação de berma entre o verão e o outono. De maio a agosto foi verificado significativa acresção praial, porém com uma menor declividade de face de praia.

O trecho no extremo norte da área de estudo, ao entorno do perfil 5 não possui edificações, sendo uma área de praia desabitada. Essa parte da costa na cidade de Passo de Torres é limitada a oeste pelo braço morto do rio Mampituba e sua orien-

tação passa a ser novamente nordeste-sudoeste, voltando a ser uma costa exposta a todas as ondulações. A presença de uma seqüência de cúspides praias foi verificada em todas as campanhas e a declividade da face de praia apresentou pequena variação durante o monitoramento. O perfil 5 foi o de menor mobilidade durante todo período das campanhas com exceção do perfil medido no verão, eles apresentaram ausência de bermas com pós-praia côncavo sugerindo uma tendência erosional (Fig. 3).

Figura 3. Superfície dos cinco perfis monitorados



4.3. Variabilidade das dunas frontais

As dunas frontais são feições geomorfológicas do sistema praiial de particular importância, pois oferecem proteção em eventos de tempestades e “ressacas” ao ambiente situado no reverso das mesmas. Dessa maneira, através do levantamento dos perfis, esse estudo mensurou as variações de altura das dunas e seu deslocamento perpendicular a linha de costa, tendo como referência marcos fixados a sotamar dessas feições.

O segmento de praia ao entorno do perfil 1 não apresenta duna frontal, estendendo-se o pós-praia até os limites do calçadão.

Já o perfil 2 apresentou pouca mobilidade vertical, ocorrendo uma leve ampliação entre fevereiro a maio. Quanto ao deslocamento horizontal observa-se um avanço na direção do mar nos meses de verão com um posterior recuo no outono/inverno a posição medida em novembro.

O perfil 3 ao norte da Praia Grande, próximo ao molhe indicou um aumento por volta de um metro na altura da duna frontal iniciado no verão e tendo continuidade no outono, ficando estável no perfil de inverno. Houve um recuo continuado horizontal, em relação a linha de costa, do sistema de dunas frontais do verão até agosto.

As dunas frontais no trecho a sotamar dos molhes, medidas pelo perfil 4 se mostraram estáveis, sem variações significativas na cota altimétrica e sem recuo ou avanço no sistema praiial.

No segmento praiial mais afastado do molhe norte observa-se alterações significativas na posição vertical das dunas frontais. Após uma ampliação de quase um metro entre a primavera e o verão ocorreu uma significativa redução em mais de um metro entre o verão e o outono. Em contrapartida, foi medida uma alternância no deslocamento horizontal, com avanço da duna em direção a linha de costa em sete metros entre a primavera e o verão e seu recuo a posição inicial no perfil de outono e novamente um avanço de 4 metros entre o outono e o inverno. Dunas embrionárias ausentes no perfil de novembro foram identificadas em fevereiro com posterior redução a partir do outono e inverno.

4.4. Análise granulométrica

Em cada um dos perfis foi coletada uma amostra do sedimento na zona de estirâncio, para posterior preparação e análise dentro dos parâmetros estatísticos (FOLK e WARD). Depois de serem analisadas as características granulométricas das praias adjacentes à desembocadura do rio Mampituba mostraram o tamanho dos sedimentos praias correspondentes ao da areia fina, com a maioria das amostras muito bem selecionadas. Quanto a assimetria as amostras revelaram uma tendência a simetria, com poucas amostras levemente negativas, devido ao meio com alta energia no qual foram coletadas. A curtose, revela curvas de tendência platicúrtica, sendo uma curva de configuração achatada com melhor índice de classificação nas terminais do que na parte central da distribuição.

Com base na granulometria pode-se mencionar que as amostras coletadas no perfil 4, sendo esse segmento de praia o mais próximo da foz do rio, revelaram areia fina porém com tendência a areia média. Cabe ressaltar que também no perfil 4 foi encontrada uma maior concentração de minerais pesados. Em contrapartida o sedimento coletado no perfil 1, segmento praiial mais afastado da foz, mostrou areia fina com tendência a muito fina.

4.5. Classificação dos segmentos praiiais dentro dos estados morfológicos propostos por Wright *et al.*, 1980; Short & Hesp, 1982; Wright & Short, 1984

Os cinco segmentos praiiais representados pelos perfis dentro das duas praias estudadas permitiram traçar uma tendência de comportamento morfodinâmico dentro dos estados morfológicos propostos pela escola australiana: Wright *et al.* (1980), Short & Hesp (1982), Wright & Short (1984). Para isso foram usados parâmetros como: altura da onda na arrebentação, período de onda, tamanho médio do sedimento e declividade da face praiial. Com base nesses dados coletados em cada um dos perfis durante as estações do ano, dentro do parâmetro Omêga e do parâmetro Escalar de Surfe foi classificado por época do ano cada um dos cinco segmentos de praia. Desse modo, houve uma ampla tendência das duas praias estudadas pelo estado dissipativo, com presença de duas barras longitudinais alternadas por cavas ao longo da antepraia. Essa característica é encontrada na maioria das praias do Rio Grande do Sul e do sul de Santa Catarina. Exceções foram verificadas na campanha de agosto em segmentos praiiais, os quais mostraram uma tendência ao estado intermediário em função de apresentarem altura de onda reduzida frente as campanhas anteriores. O perfil 4 diferentemente dos outros, apresentou tendência ao estado intermediário na primavera e verão, com as barras sendo acopladas em um único banco de areia transversal junto face praiial e presença de correntes de retorno próximas ao molhe.

5. DISCUSSÃO

As variações na linha de costa para área de estudo, segundo a interpretação das fotos aéreas e imagens de satélite, mostraram comportamentos diferentes considerando uma deriva litorânea resultante de sul para norte. Primeiramente um período estável, em razão da deriva litorânea agir sem obstáculos, sugerindo um equilíbrio no estoque de sedimentos entre os setores costeiros pesquisados uma vez que a foz do rio era forçada pela própria deriva a se deslocar continuamente para o norte. Em seguida, logo após a construção dos molhes, uma quebra no balanço arenoso em função da interrupção na deriva litorânea, gerou um processo de acresção continuada na Praia Grande e na praia de Passo Torres próximo ao molhe norte (perfil 4). A deposição, logo a sotamar das estruturas indica a presença de sedimentos provenientes do próprio Mampituba, somado a uma certa quantidade de areia que atravessa a desembocadura devido ao molhe norte ter dimensões reduzidas ficando parcialmente retidas naquela área em função da zona de sombra às ondas do quadrante sul. A in-

interrupção na deriva, bloqueando parte dos sedimentos a sul somado a zona de sombra do segmento anterior, próximo dos molhes e a reorientação da linha de costa exposta a ondas de maior energia sugerem erosão no segmento situado no extremo norte da área de estudo (perfil 5). Entre 1974 e 2004 a tendência acresciva continuou sendo verificada na Praia Grande entretanto com taxas menores, por uma provável retomada no equilíbrio morfodinâmico da praia já ajustado aos novos parâmetros pós-estruturas. Não foram encontradas variações mais significativas neste período ao norte dos molhes. A intensa ocupação das dunas frontais na praia de Passo de Torres remetem uma interrupção da tendência acresciva nesse setor. A análise entre os anos de 2004 e 2010 revela um aumento nas taxas de acreção no setor central da Praia Grande (perfil 2) sendo que os dois extremos continuam acrescivos à taxas estáveis. As taxas de erosão no setor extremo norte do estudo após um período estável voltaram a ser altas, sugerindo uma continuidade na falta de suprimento sedimentar, a qual pode estar associada a um aumento no processo de ocupação sobre as dunas frontais logo ao sul da área em erosão.

A análise dos cinco perfis praias sugerem um comportamento com tendência erosiva nos meses de outono/inverno provavelmente relacionado a maior energia das ondulações e deposicional nos meses de primavera e verão supostamente devido a redução de energia. Os perfis 1 e 2 apresentaram variação de largura e volume praias com evolução linear entre as estações com tênues modificações morfológicas, inferindo estarem em zonas mais abrigadas das ondulações de maior energia, tendo em vista o promontório rochoso a sul do perfil 1, e a ilha do Lobos a sudeste do perfil 2 (Fig. 1). O perfil 3 mostrou uma tendência diferente dos demais, com uma alternância nas dimensões dos perfis. A largura e o volume do pós-praia e da face praias foi reduzido do perfil de primavera para o de verão voltando a aumentar no outono e novamente sendo reduzido no inverno. Este fato sugere que uma inversão da deriva litorânea no final da primavera e verão bloqueou a passagem de sedimentos através dos molhes, impedindo parcialmente sua deposição no lado sul dos mesmos. Este comportamento é correlato ao perfil 4, na praia ao norte da estrutura, onde ocorre um perfil de verão altamente acrescivo. Cabe destacar que em agosto o perfil 4 apresentou acreção intensa (Fig. 3). Neste caso infere-se essa ocorrência a soma de três fatores: o aumento das chuvas trazendo maior quantidade de material orgânico via fluvial, a zona de sombra atuando mais efetivamente frente a um período típico com ondas de sul/sudeste e um fator antrópico: o empilhamento de grande quantidade de troncos e galhos provenientes do rio próximo as dunas frontais, fato que segundo moradores resulta em um rápido acúmulo de areia. O perfil 5, setor com maior exposição as ondulações, apresentou face de praia e pós-praia típicos de costas em erosão durante primavera, outono e inverno provavelmente ligados a eventos de alta energia. A exceção foi vista no verão, onde um pós-praia convexo e uma maior declividade da face praias indicam leve acreção decorrentes de baixa energia de ondas.

O tamanho do grão dos setores estudados: areia fina, já era esperado dado um ambiente de moderada a alta energia, permitindo constante retrabalhamento dos se-

dimentos. Entretanto podemos inferir que nas imediações do perfil 4 as amostras tendem a areia média devido a uma possível influência fluvial somado a zona de sombra, na qual sob baixa energia, os grãos maiores não são totalmente remobilizados. A concentração de minerais pesados, mais densos, encontrados também nas amostras do perfil 4 também sugerem uma dinâmica costeira diferenciada neste local.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Os métodos utilizados se mostraram eficientes, permitindo avaliar em duas escalas temporais a evolução dos segmentos costeiros propostos neste trabalho.
- O uso do sensoriamento remoto permitiu com relativa precisão analisar as praias adjacentes a desembocadura comparando-as em uma longa escala temporal.
- O levantamento altimétrico dos perfis de praia foram ferramenta importante para o monitoramento da área em questão, sendo possível verificar as modificações morfológicas sazonais em consecutivos segmentos praias.
- A existência de setores acrescivos e erosivos evidenciam uma alteração na deriva litorânea decorrente da interrupção parcial da mesma pela construção de uma barreira física constituída pelos molhes.
- As variações no estoque de sedimentos e nas feições morfológicas estão condicionadas as modificações na orientação da linha de costa, ao grau de exposição das ondas incidentes dentro de um regime sazonal e as alterações promovidas na deriva litorânea por obras costeiras. O segmento costeiro logo ao norte dos molhes exemplifica um comportamento diferenciado dos demais, resultante dessas variações, apresentando granulometria diferenciada e estado intermediário com a presença de correntes de retorno.
- O comportamento do perfil 3 e 4, ao sul e ao norte dos molhes respectivamente nos meses de verão sugerem uma tendência de inversão sazonal da deriva litorânea.
- O setor erosivo no extremo norte da área de estudo infere que a estabilização da desembocadura através dos molhes promoveu uma quebra no balanço de sedimentos nesta parte da costa resultando em um déficit no estoque arenoso ao norte das estruturas, correlato com um superávit na praia ao sul.
- A ação antrópica através da implantação dos molhes e da ocupação irregular da costa promovem modificações no ambiente costeiro pesquisado. Tendo em vista áreas costeiras urbanas, no caso a praia de Passo de Torres, os resultados obtidos sugerem ações que promovam um melhor gerenciamento da costa visando um processo de ocupação adequado, principalmente nos setores mais vulneráveis devido a tendência erosivas.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, J. A.; Gré, J. C. R.; Toldo J. R. E. E. 1983. Estudos Oceanográficos e Sedimentológicos Preliminares da Praia de Tramandaí-RS. *Pesquisas*, 66-85p.
- Barboza, E. G., Rosa, M. L. C. C., Tomazelli, L. J., Dillenburg, S. R., ayup-zouain, R. N. Comportamento Regressivo / Transgressivo da linha de costa na Bacia de Pelotas durante o Holoceno Médio e Tardio. In: *Problemática De Los Ambientes Costeiros, Sur de Brasil, Uruguai y Argentina*, (Rúben A. López & Silvia C. Marcomini, org.) p. 15-26. Editorial Croquis. 2011.
- Dolan R.; Hayden, B. 1983. Patterns and prediction of Shoreline change. In: Komar, P. D. (editor). *Handbook of Coastal Processes and Erosion*. Boca Raton, Florida. CRC Press. 123-148 p.
- Dolan, R.; Hayden, B.; May, S. 1980. The Reliability of Shoreline Changes Measurements from Aerial Photographs. *Shore and Beach*. v. 48,22-29p.
- Gruber, N. L. S., Strohaecker, T. M., Ayup-zouain, R. N., Farina, F. Subsídios à Gestão Costeira: vulnerabilidades ambientais e aspectos legais para normativas de uso e ocupação. In: *Problemática De Los Ambientes Costeiros, Sur de Brasil, Uruguai y Argentina* (Rúben A. López & Silvia C. Marcomini, org.) p. 15-26. Editorial Croquis. 2011.
- Jacobsen, E. E.; Schwartz, M. L. 1981. The use of geomorphology indicators to determine the direction of net shore-drift *Shore and Beach*. v. 22, 38-49 p.
- Leathermam, S. 1983. Shoreline mapping: a comparison of techniques: *Shore and Beach*, v. 51, 28-33 p.
- Lélis, R. J. F., Calliari L. J. 2006. Historical Shoreline Changes Near Lagoonal and River Stabilized Inlets in Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. *Journal of Coastal Research SI* (39), 301-305 p.
- Martin L., Bittencourt A. C. S. P., Dominguez J. M. L. 1983. O Papel da Deriva Litorânea de Sedimentos Arenosos na Construção das Planícies Costeiras Associadas às Desembocaduras dos Rios São Francisco (SE-AL), Jequitinhonha (BA), Doce (ES) e Paraíba do Sul (RJ). *Revista Brasileira de Geociências*, v. 13 (2), 98-108 p.
- Muehe, D. 1996. Geomorfologia Costeira. In: *Geomorfologia Exercícios, Técnicas e Aplicações*. (Sandra B. Cunha & Antonio J. T. Guerra, org.), 191-235 p. Editora Bertand Brasil.
- Oliveira, U. R., Barleta, R. C. B., Peixoto, J. R. V., Horn Filho, N. O. 2008. Variabilidade Morfológica da Praia do Pântano do Sul, Ilha de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, 566-576 p.
- Souza C. R. G., Souza Filho P. W. M.; Esteves L. S, Vital H., Dillenburg S. R., Pachineelam S. M., Addad J. E. 2005. Praias Arenosas e Erosão Costeira. In: Souza, C. R. G., Suguio, K., Oliveira, A. M. S., Oliveira, P. E. (eds.) *Quaternário do Brasil*. Holos Editora, p. 130-152.

- Tomazelli, L. J., Villwock, J. A. 1992. Considerações Sobre o Ambiente Praial e a Deriva Litorânea de Sedimentos ao Longo do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil, Pesquisas, v. 19(1), 3-12 p.
- Wright, L. D. & SHORT, A. D. 1983 Mophodynamics of beaches and surf zones in Australia In Komar, P. D. (editor). Handbook of Coastal Processes and Erosion. Boca Raton, Florida. CRC Press. 35-62 p.
- Wright, L. D. & Short, A. D. 1984. Morphodynamic variability of surf zones and beaches: A synthesis. Marine Geology, 56: 93-118 p.

1.02

ANÁLISIS DE LA DINÁMICA Y DE LAS TRANSFORMACIONES DE LA FRANJA LITORAL DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA (ESPAÑA) DESDE LA IRRUPCIÓN DEL TURISMO (1950-2010)

F. B. Galacho Jiménez

Departamento de Geografía, Universidad de Málaga, Campus Universitario de Teatinos, s/n, Málaga, España. fbgalacho@uma.es

Palabras clave: dinámica urbana, turismo, paisaje, sistemas de información geográfica.

RESUMEN

En este texto se hace un análisis de las principales transformaciones que han afectado directamente al espacio litoral de la provincia de Málaga y a su paisaje, que se enmarcan en la dinámica urbano-turística de los últimos sesenta años. Se parte de la consideración de que dichas actuaciones son llevadas a cabo bajo un modelo de ocupación territorial intensivo y que, por tanto mientras este modelo se mantenga será muy difícil, sino imposible, el desarrollo de cualquier iniciativa de sostenibilidad ambiental en los espacios litorales. Para la realización del análisis mencionado se ha aplicado una metodología que se fundamenta en dos procesos principales para valorar la intensidad de las actuaciones y las disfunciones paisajísticas resultantes: uno, la cuantificación de la intensidad de la ocupación a través del análisis de la evolución de los usos del suelo, pudiéndose mostrar con ello la extensión de las acciones en el tiempo y en el espacio y dos, el análisis de la morfología del proceso de urbanización a través de las formas resultantes mediante la aplicación de técnicas de reconocimiento paisajístico. Para la aplicación de esta metodología se utiliza un instrumento de reconocida valía para el análisis espacial como es un Sistema de Información Geográfica (SIG). Como resultado se consigue una imagen de la morfología del fenómeno estudiado, de las magnitudes a través de su cuantificación y de las alteraciones producidas en este paisaje costero.

1. INTRODUCCIÓN

Los espacios litorales representan con mayor intensidad que otros la interacción constante a lo largo del tiempo del hombre con su entorno. En él se configura el paisaje que es la forma que adoptan los hechos geográficos, tanto físicos como hu-

manos, sobre el territorio; igualmente, las representaciones que de ellos tenemos, los significados que les otorgamos y los valores que les concedemos, de modo personal o colectivo. El paisaje se sitúa así en el plano de contacto entre los elementos naturales y las formas de ocupación humana (Gómez *et al.*, 1999). En este sentido, la característica del litoral más nítida y expresiva viene impuesta por los modelos de ocupación y aprovechamientos territoriales intensivos de los que hasido objeto este medio. El contenido de su estructura territorial se materializa en un sistema de formas, presentando éstas una fisonomía determinada. La tendencia, aunque cada zona tenga valores formales propios, ha sido la configuración de una ocupación masiva que rompe con el equilibriopaisajístico. Bajo esta realidad, y ante la pérdida constante de los valores naturales, a la configuración formal del paisaje litoral sólo le queda el valor de su condición cultural a través del cual la sociedad pueda reconocerse.

En este marco, los gestores políticos no han logrado conciliar el crecimiento económico con una estructura territorial equilibrada bajo modelos de sostenibilidad ambiental y paisajística. En esta dinámica se puede pensar que es lógico que las propuestas de planificación y gestión territorial de la actividad turística se hayan mostrado poco eficaces, ya que cualquier intento de regular un modelo espontáneo y altamente especulativo ha sido rechazado desde sus mismos inicios por cuanto pudiera interferir el desarrollo máximo de la actividad económica generada. El resultado es un espacio litoral sometido a tensiones y disfunciones que pueden derivarse de dos causas principales: el urbanismo y la expansión edificatoria a costa de los espacios naturales y agrícolas derivada de la actividad turística y la expansión de los usos vinculados a esta misma actividad urbano-turística denominados como oferta turística complementaria: puertos deportivos, proyectos deportivos-urbanísticos (campos de golf) en el litoral, etc. (Galacho, 2002).

El encuadre territorial se sitúa en el marco geográfico de la franja litoral de la provincia de Málaga, el territorio costero comprendido entre el Cabo de Sardinias en el término municipal de Manilva, límite de la provincia de Cádiz y Torre del Pino en el de Nerja, límite de la provincia de Granada. 163 kilómetros de litoral en el que se ubican 118 playas y 10 calas diseminadas (Comes, 1990). En la franja litoral de la provincia de Málaga, las sierras litorales adquieren especial relevancia dada su proximidad al mar. Esta orografía, lindante con la ribera marina y sus características físicas determinan las formas litorales, dando lugar a la formación de acantilados o de costas bajas rocosas en unos casos, y amplias playas, coincidentes con los valles en otros, de manera que se configura una costa irregular en la que alternan entrantes y salientes.

2. OBJETIVOS

Nuestro objetivo principal va a ser abordar el análisis de las principales actuaciones que se enmarcan en la dinámica urbano-turística y que han supuesto grandes transformaciones paisajísticas en el espacio litoral de la provincia de Málaga. El territorio litoral se configura como un sistema multidimensional, en el que entran a for-

mar parte una serie de elementos interrelacionados: naturales, presencia-ausencia de valores naturales en los espacios donde el hombre interviene; humanos, referidos a los elementos físicos de la intervención humana y al equilibrio de los elementos contruidos con la naturaleza y entre sí; y, sociales y culturales, la conjunción de ambos elementos configura la cultura territorial de cada comunidad: su paisaje. Se analizarán pues los elementos que forman parte de este sistema multidimensional, esto es, los elementos naturales representados espacialmente en el frente litoral con especial atención a las playas, incluyendo los sistemas dunares y los arenales litorales; los usos del suelo en el territorio inmediato al frente litoral como factor descriptor de la actividad humana llevada a cabo; y, el paisaje litoral entendido como las formas y morfologías que surgen de la conjunción de los elementos anteriores, de la interacción hombre-medio y al que se incorporan las actividades económicas de un modo real y tangible, siendo visibles a través del reconocimiento paisajístico. Con ello pretendemos aportar no sólo una visión integradora de los elementos que a nuestro entender interactúan en el paisaje litoral sino también, ofrecer un método para el análisis que haga su aportación en la perspectiva de nuevas iniciativas de gestión litoral, pero esta vez bajo unos postulados distintos, más acordes con los planteamientos de la gestión integral de las áreas litorales y el desarrollo sostenible.

Metodológicamente, el análisis territorial se aborda a través de un proceso de reconocimiento paisajístico con una doble vertiente: la reconstrucción y caracterización del paisaje originario y la configuración morfológica del paisaje resultante tras el conjunto de interacciones relativas a los procesos territoriales acaecidos. De tal manera que su tratamiento en este texto se justifica por su consideración de resultado de las formas de actuar de una sociedad en su territorio, constituyendo pues una unidad integral que aglutina diversos aspectos naturales y culturales y al mismo tiempo, en una zona turística como la que se analiza, por ser la principal imagen de la zona para el visitante. La correcta identificación de las formas y de los impactos de carácter paisajístico y visual, así como la determinación de los factores o elementos implicados y la valoración de los efectos directos o indirectos propiciados, constituyen la herramienta básica para el tratamiento del paisaje desde la óptica de la preservación y regeneración.

3. METODOLOGÍA

3.1. Reconocimiento paisajístico: el paisaje originario

Para el reconocimiento paisajístico que se propone partiremos del estado de la ocupación de este litoral en la fecha de 1956, denominando al paisaje en este momento como originario. Como se sabe es por estas fechas cuando acaba de irrumpir el turismo en la zona. Entonces encontraríamos una configuración caracterizada por el contraste existente entre los relieves verticales de los complejos serranos cercanos al litoral y los patrones de horizontalidad aportados por las áreas de deposición y relleno de las vegas fluviales. En base a ello se podían distinguir la siguiente tipología

de paisaje: sierras litorales y prelitorales de relieve escarpado, con texturas arbóreas densas o laxas, que presentaban diferentes patrones de organización; piedemontes con relieves alomados y gran heterogeneidad de formas; vegas con cultivos arbóreos de textura laxa o con cultivos herbáceos de textura empradizada; frentes costeros configurados por acantilados inclinados y subverticales con pequeñas calas, que alternaban con playas rectilíneas; pequeños pueblos en el frente costero o a media montaña con diferente densidad y altura. El patrón de verticalidad aportado por los complejos serranos, se veía reforzado por el acusado desnivel originado por la proximidad de línea de cumbres al borde costero. Esto, unido a una disposición en forma de arco, propiciaba que las sierras funcionasen como pantalla visual que delimitaba el escenario litoral, lo que las convertía en los hitos definitorios del paisaje. El fuerte desnivel existente, por otra parte, implicaba que el paisaje quedara definido por un modelo muy escarpado, producto del encajamiento de una red de drenaje de gran energía. Este modelado sólo se suavizaba en la zona de piedemonte donde la tipología quedaba caracterizada por un relieve alomado de pequeñas colinas de escasa altura. A nivel de texturas, el relieve escarpado de la vertiente costera de las sierras quedaba matizado por un mosaico donde se alternaban las texturas pedregosas de los afloramientos rocosos, con otras arbóreas y granulares aportadas por las alternantes masas de vegetación forestal y matorral. Estos relieves serranos al alcanzar la línea de costa definen un frente costero, de morfología accidentada, en el que se intercalan acantilados con pequeñas calas con acumulaciones arenosas o pedregosas. Las vegas fluviales constituían el contrapunto de horizontalidad a los relieves verticales de las sierras, quedando las tipologías de paisaje definidas por un mosaico de texturas aportado por los diferentes usos agrícolas predominantes en la zona. Aquí las masas arbóreas, asociadas a cursos de agua o a los principales cultivos de regadío, jugaban un importante papel al actuar como uno de los principales elementos estructurantes del territorio. Las vegas cuando se extienden hasta el borde costero generaban una tipología definida por playas arenosas de longitud y extensión notables. Finalmente, las pequeñas poblaciones en el frente litoral funcionaban como elementos modificadores de la textura, alcanzando una mayor o menor significación desde el punto de vista paisajístico en relación con su ubicación, densidad y desarrollo en altura. Los núcleos de población tradicionales se estructuraban según tres ejes paralelos cuya intensidad de uso y densidad poblacional decrecía hacia la costa: un primer eje, que podríamos denominar de interior en la montañacercana, formado por aquellas poblaciones invisibles desde el litoral, constituido por pueblos agrícolas y de dedicación forestal con proliferación de cortijos: Casares, Benahavís, Ojén, Istán, Torrox. Un segundo eje, que podríamos denominar intermedio, constituido por poblaciones en las faldas, piedemontes y glaciares de las sierras, con posición elevada dominante de la costa y de los valles litorales y formadas por núcleos de carácter defensivo y alquerías agrícolas. Destacan en este eje Manilva, Mijas, Benalmádena y Vélez-Málaga. Y un tercer eje, que podríamos denominar costero, con escasos asentamientos de población fuera de los núcleos tradicionales o en su caso, de reducido tamaño, fundamentalmente pesqueros, cuya excepción sería la ciudad de Málaga. Destacan en este eje Estepona, Mar-

bella, Fuengirola, Torremolinos, la ciudad de Málaga, Rincón de la Victoria, Torre del Mar y Nerja. Las modificaciones de los patrones texturales que suponían estas poblaciones quedaban fuertemente matizados y minimizados en el caso del litoral occidental por la presencia de un aceptable nivel de cobertura arbórea: grandes masas de pinar autóctono que poblaban los alrededores de los sistemas dunares litorales cuyos vestigios se han podido observar hasta hace poco en el litoral de Marbella.

En 1950 se inicia el gran asalto en la ocupación turística del litoral de Málaga. La ocupación tiene en estos momentos un carácter puntual y comienzan a desarrollarse las primeras edificaciones en altura cerca de la playa. Diez años más tarde el proceso de ocupación se hace extensivo sobre el suelo agrícola, y aunque perviven los modos de vida y los aprovechamientos agrícolas tradicionales, se asiste a un crecimiento vertiginoso de las edificaciones relacionadas con el turismo. Sesenta años más tarde la colmatación urbanística de la franja litoral y determinadas áreas de los piedemontes de las sierras prelitorales es casi completa. Pero antes de analizar las formas resultantes vamos a introducirnos en algunos aspectos del proceso de ocupación y sus consecuencias.

3.2. Análisis del proceso de ocupación. Principales actuaciones transformadoras y consecuencias del modelo desarrollado

En este apartado se analizan una serie de actuaciones que se han sucedido en el litoral estudiado. Para ello distinguiremos tres grupos: las actuaciones de la Administración competente llevadas a cabo a través de la construcción de paseos marítimos y la regeneración de playas, las iniciativas privadas a través de la construcción de infraestructuras turísticas complementarias representadas por los puertos deportivos, y la labor de las administraciones locales a través de la autorización de los proyectos urbanísticos del espacio inmediato o contiguo a la línea de costa. Por consiguiente, se analizan actuaciones que han afectado directamente al frente litoral, concretamente a las playas, a los sistemas dunares y a las aguas litorales por un lado, y a los suelos contiguos, por otro. Con ello se abordan las transformaciones desde dos perspectivas: una, las alteraciones de las condiciones naturales del litoral con referencia a sus valores ecológicos, y dos los cambios de usos del suelo como exponente de las condiciones ambientales resultantes.

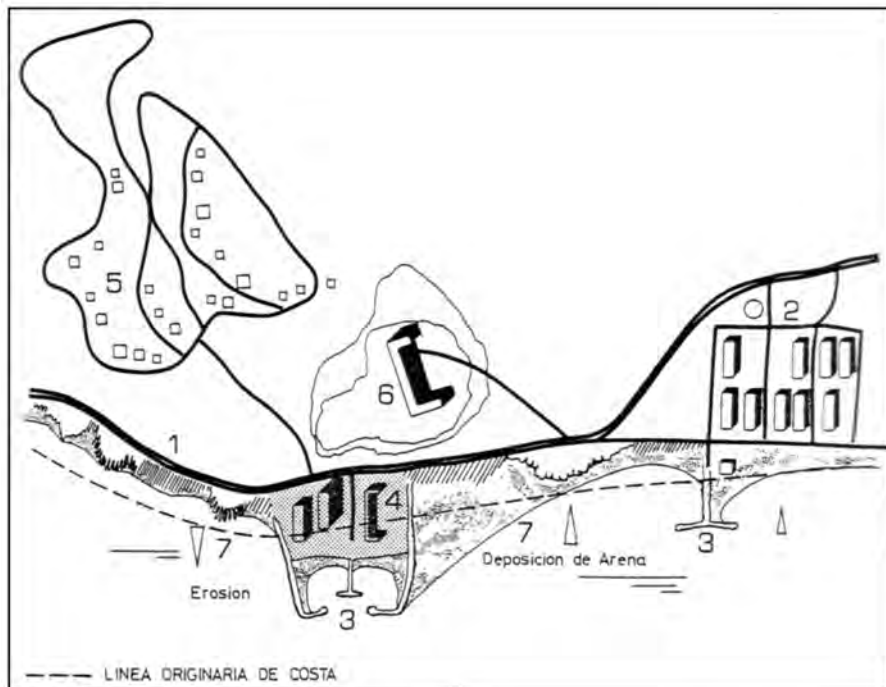
El proceso de ocupación se ha venido desarrollando en base a una serie de elementos territoriales que han servido de soporte al desarrollo turístico. Entre estos elementos destaca fundamentalmente la franja costera, como frontera entre dos medios diferentes, el mar y la tierra. En ella se ha dado la conjunción de una iniciativa privada basada en la intensificación de la oferta residencial y turística y, una actuación pública encaminada a la corrección, mejora y ampliación de los servicios de apoyo al turismo.

Hacia finales de la década de los ochenta del siglo XX y principios del siglo XXI, la situación heredada es de sobra conocida: más del 60 % de la franja costera sufría un fuerte deterioro en su equilibrio natural. Por la inercia del desarrollo urba-

nístico se había construido sobre las playas, con la filosofía de que siendo terrenos de todos, eran terrenos de nadie, y se llevaron las urbanizaciones hasta el borde mismo del agua, se eliminaron las dunas y aquellas formaciones naturales que constituían la reserva de la playa y se dañaron profundamente ecosistemas de alto valor ecológico o ambiental. Como consecuencia de ello muchas playas fueron poco a poco desapareciendo, unas al ser físicamente ocupadas, otras por un proceso de degradación imparable que terminaba junto a los muros de las urbanizaciones a pie de playa. Así pues, la urbanización, al amparo de un largo desbarajuste en los instrumentos de planificación urbanística junto con un desarrollismo turístico mal entendido, ha sido el principal factor de desestabilización del litoral, al cual ha transformado para adaptarlo a las estructuras urbanas más productivas. El resultado de estas circunstancias se ha manifestado en una serie de elementos que han intervenido en el proceso de ocupación del litoral: construcción de infraestructuras tanto terrestres como marítimas, las primeras basadas en la red viaria de trazado costero y en una red secundaria de penetración a la línea de costa y las segundas mediante la construcción de puestos deportivos y obras de defensa y regeneración de playas; construcción de instalaciones hoteleras, preferentemente en la línea de costa y frecuentemente acompañadas de playas artificiales; ocupación urbanística de carácter extensivo con viarios sinuosos, siguiendo las líneas del relieve y densidad edificatoria media, situada en posición interior al viario principal; construcción de instalaciones recreativo-deportivas como campos de golf y espacios recreativos de grandes dimensiones (esquemáticamente en la figura 1). Si a esto añadimos que la costa se ha convertido, además, en el polo de atracción de todo tipo de usos, se llega a una situación en que pocos espacios de la misma mantienen sus caracteres naturales primigenios o en los que su restitución sea posible.

Concretamente, el desarrollo mencionado ha generado un modelo de ocupación cuya articulación es expresable visual y paisajísticamente. Un modelo que se ha materializado mediante la desnaturalización de los aprovechamientos y modos de vida tradicionales a través de la reconversión de los núcleos primigenios en espacios de ocupación constructiva intensiva con modificaciones sustanciales de su imagen e identidad; mediante la consolidación y ampliación de los núcleos costeros tradicionales con tipología edificatoria intensiva desarrollada en altura y su articulación por el viario principal (conversión de la carretera N-340 en travesías urbanas); mediante la ocupación del suelo agrícola, preferentemente de regadío y cultivos de ladera, por urbanización residenciales turísticas de media y baja densidad en extensas áreas de frente litoral; y, mediante los cambios en la configuración original de la fachada costera por interferencia de infraestructuras marítimas.

Figura 1. Esquema de los elementos intervinientes en la transformación de la franja litoral



Leyenda: 1. Red viaria de trazado costero. 2. Red viaria secundaria de penetración a la línea de costa. 3. Puertos deportivos y obras de defensa y regeneración de playas. 4. Instalaciones hoteleras. 5. Ocupación urbanística de carácter extensivo. 6. Instalaciones recreativo-deportivas. 7. Infraestructuras marítimas.

En este contexto espacio-temporal la indiferencia de la Administración Estatal ha sido patente por la inexistencia de iniciativas adecuadas para la protección y defensa del litoral hasta la promulgación de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas y la permisividad abusiva de las Administraciones Locales habían venido siendo determinantes en la degradación, ocupación y abandono de los espacios litorales españoles. Sólo la falta de responsabilidad y competencia y una escasa preocupación por la defensa de los intereses generales, pudo llevar a las administraciones a permitir que este proceso de desarrollo se hiciera al mayor coste posible para nuestros espacios litorales.

Respecto a las actuaciones de la Administración competente destacamos, en primer lugar, destacan las actuaciones llevadas a cabo con la construcción de paseos marítimos. Estos han perseguido garantizar la integridad del dominio público, mejorar las condiciones de uso de los espacios litorales y alejar la presión edificatoria de la línea de costa. En el análisis realizado se ha podido observar que si bien sirven para lo primero, suponen una intensificación de usos del litoral en lo segundo y no cumplen en absoluto con lo tercero. Valga el ejemplo de la figura 2.

Figura 2. Paseo marítimo construido sobre la misma playa. Sabinillas-La Colonia (Manilva)



En segundo lugar, respecto a la regeneración de playas y obras de defensa de costas, hay que decir que han supuesto un núcleo básico de los sucesivos Planes Generales de Costas. Como se sabe estas obras han tenido como objetivo recuperar la superficie de playa primitiva, protegiendo la nueva playa con la creación de una zona abrigada, y así evitar la erosión del frente costero, para lo cual entre otras acciones se han aportado grandes volúmenes de arena que frecuentemente procedían de dragados en los fondos marinos próximos con los consecuentes impactos en los ecosistemas marinos. Una de las mayores dificultades ha sido el obtener la arena cuya granulometría, en relación con la existente en la playa a tratar, fuera la adecuada para conseguir de esta forma estabilizar la aportación. Pero no siempre estas actuaciones han resultado una solución permanente y los aportes han debido de volver a realizarse cuando se han sucedido los temporales invernales. Además, en la gran mayoría de casos las regeneraciones no han implicado una restauración ambiental de la zona. Y a ello hay que sumar que en muchos casos la creación de obras de abrigo no han producido el resultado esperados al haberse realizado los proyectos sin los ensayos, estudios de evaluación y trabajo de campo necesarios. Valga como ejemplo el acondicionamiento de la playa de Estepona.

Según se muestra en la figura 3, en la mitad norte de la playa de Estepona, de aproximadamente 1 km de longitud, existían cinco espigones perpendiculares a la playa construidos por el Ayuntamiento en 1973 con la pretensión de defender el paseo marítimo, lo que no se había conseguido, pues en diversas ocasiones se habían producido daños en el mismo por efecto de los temporales, impidiendo además, la entrada de arenas en la playa procedentes del norte. En 1986 la Dirección General de Puertos y Costas acometió el proyecto de obras de reforma consistente en la demolición de los cuatro espigones situados más al norte y la aportación de 196.000 m³ de arena para recrecimiento de la playa, además de otras obras adicionales. En 1999 hu-

bieron de realizarse nuevas obras consistentes en la demolición del dique exento paralelo a la playa de 180 m. de longitud que quedó sumergido a una profundidad de 5 m.

**Figura 3. Acondicionamiento de la playa de Estepona
(A la izquierda: estado inicial; a la derecha: estado final)**



Fuente: Costas y Señales marítimas. Actuaciones 1986. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Dirección General de Puertos y Costas. 1987.

Por su parte, la iniciativa privada ha centrado gran parte de su actividad en el frente litoral en la construcción de puertos deportivos y su consiguiente explotación. En el litoral de la provincia de Málaga con una longitud de 163 kilómetros existen un total de 11 puertos deportivos: Puerto de la Duquesa en Manilva; Puerto de Estepona; Puerto José Banús, Puerto Deportivo de Marbella, Puerto de marina la Bajadilla y Puerto de Cabopino en Marbella; Puerto de Fuengirola; Puerto deportivo de Benalmádena; Real Club Marítimo de Málaga y Club Náutico el Candado en Málaga; y Puerto de Caleta de Vélez; 4 de ellos son de gestión directa por la Agencia Pública de Puertos de Andalucía de la Consejería de Obras Públicas y Vivienda, 1 se encuentra adscrito a la red de Puertos del Estado (Real Club Marítimo de Málaga) y el resto, 6 puertos son de gestión pública indirecta, por tanto de iniciativa privada, estando gestionados mediante concesión administrativa: Puerto de la Duquesa, Puerto de Estepona, Puerto José Banús, Puerto Deportivo de Marbella, Puerto de Cabopino y Club Náutico el Candado. En estos seis casos se puede comprobar una relación directa entre la instalación portuaria y las promociones urbanísticas asociadas, de tal manera el puerto deportivo se presenta como una infraestructura clave de revalorización de unos terrenos ya de por sí con enormes expectativas por su proximidad a la costa. Este hecho queda constatado por los siguientes datos obtenidos de la Dirección General de Transportes de la Junta de Andalucía de 1988. En los 6 casos mencionados la superficie de dominio público ascendía a 769.224 m², de la cual el 40,17 % (308.985 m²) se encontraban en zona de agua y 59,83 % (460.239 m²) en zona de tierra. Mientras que la zona de dominio privado ascendía a 24.437 m², un 68,88 % de esta superficie en zona de agua y un 31,11 % en zona de tierra.

En la actualidad existen varios proyectos de ampliación y están surgiendo iniciativas para la construcción de nuevos puertos deportivos. Con referencia a los proyectos se puede mencionar la ampliación de Puerto de marina la Bajadilla en Marbella y la ampliación ya desbloqueada por la Junta de Andalucía del de Benalmádena,

sólo pendiente de la concesión de la superficie que se le ganará al mar. Con referencia a las iniciativas de nuevos puertos, ya se han comenzado a plantear las modificaciones del planeamiento urbanísticonecesarias en Rincón de la Victoria, Málaga capital y Torrox. Parece, por tanto haberse olvidada las nefastas consecuencias que para las playas del litoral malagueño tuvo la proliferación de estas obras portuarias que a la postre fueron el origen de la erosión del litoral al interrumpir dichas construcciones el transporte natural de arena y constituir un obstáculo permanente que produce acumulaciones de arena a poniente y la pérdida casi completa de la playa a levante. Como se sabe en este litoral las corrientes, por lo general, siguen la dirección este y, a diferencia del litoral atlántico, no son tan frecuentes los temporales, siendo el poniente y el levante los vientos dominantes.

Por último, desde la irrupción del turismo en 1950 y hasta la fecha actual la proliferación de proyectos urbanísticos en el espacio inmediato o contiguo a la línea de costa ha tenido unos efectos sobre el paisaje de enormes dimensiones. En este sentido habría que destacar el papel jugado por las administraciones locales que a través del planeamiento urbanístico han promovido este tipo de actuaciones, aunque, en cualquier caso, hay que comprender que los litorales son zonas con enormes intereses económicos, donde no pocos pueblos dependen en exclusiva de los ingresos turísticos y urbanísticos.

Para valorar el proceso urbano litoral se ha realizado un trabajo de análisis de cambios de los usos del suelo con base en las coberturas de usos de suelo de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía de los años 1956 y 2007, utilizando para ello las herramientas de análisis espacial que nos proporcionan los SIGs. Así, los municipios que forman parte del litoral malagueño son 14: de Oeste a Este, Manilva, Casares, Estepona, Marbella, Mijas, Fuengirola, Benalmádena, Torremolinos, Málaga, Rincón de la Victoria, Vélez-Málaga, Algarrobo, Torrox y Nerja. Ocupan una superficie de 1.384,4 km² (18,94 % de la superficie provincial). En 1956, las superficies artificiales, construidas y alteradas, consideradas como tales los tejidos urbanos, las urbanizaciones residenciales, las zonas industriales y las infraestructuras viarias ocupaban una superficie de 2.517,66 ha; en 2007, están superficies ascendían a 29.120,18 ha; con lo que se habían incrementado en 26.602,52 ha. Esta cifra enmarcada en el contexto de desarrollo económico experimentado por nuestro país desde los años 50 del siglo pasado podría entenderse fruto de cierta lógica, a pesar de ser un valor excepcional en su magnitud. No obstante, como se sabe en los litorales de nuestro país se han venido ubicando las mayores concentraciones urbanas y turísticas con sus consecuentes impactos. Dentro de nuestra área de estudio podemos distinguir tres sectores: la costa occidental (desde Manilva hasta Torremolinos) que en 1956 estaba ocupada por superficies artificiales en 732,20 ha, las cuales habían pasado en 2007 a 16.899,64 ha, un 58,03 % respecto al total del área estudiada (16.167,44 ha de incremento); la ciudad de Málaga que en 1956 ocupaba una superficie de 1.364,22 ha, en 2007 ocupaba 7.887,97 ha, 27,09 % (6.523,74 ha de incremento); y la costa oriental (desde Rincón de la Victoria hasta Nerja) que en 1956 estaba ocupada

por 421,23 ha con superficies artificiales y en 2007 éstas ya suponían 4.332,57 ha, un 14,88 % de las superficies artificiales respecto al total del área estudiada (3.911,33 ha de incremento). Además, estos datos de por sí excepcionales suponen que las superficies artificiales se hayan extendido a consta de los espacios con vegetación natural, de las zonas naturales litorales y de los espacios agrícolas. Desde 1956 hasta 2007 las superficies con vegetación natural han disminuido en 3.793,48 ha y las playas, las dunas y los arenales han disminuido su superficie en 983,12 ha.

Por último, un aspecto que consideramos importante resaltar es cómo se ha venido realizando el proceso de ocupación territorial por las superficies construidas y artificiales. Para ello hemos cuantificado las superficies artificiales en relación a tres franjas territoriales que hemos delimitado paralelas a la línea de costa en base a las disposiciones de la Ley de Costas y a criterios paisajísticos. Una primera franja de 100 m cuya superficie resultante ha sido de 1.673,41 ha, una segunda de 200 a 500 m cuya superficie asciende a 6.474,67 ha, una tercera franja de 600 a 1.000 m que ocupa una superficie de 7.999,07 ha y finalmente el resto de los terrenos que se sitúan a más de 1.000 m de la costa, ocupando una superficie de 122.347,79 ha. Con referencia a estas franjas se han cuantificado los usos presentes, resultando que las superficies artificiales en la franja de 100 m suponen un 47,57 % (796 ha), las playas, dunas y arenales suponen un 39,39 % (659,08 ha) y las zonas con vegetación natural han quedado reducidas a un 2,43 % (40,60 ha). Con estas cifras se puede corroborar la ocupación de las originarias playas, dunas y arenales por las superficies artificiales y el nivel de saturación de estos espacios. En la franja de 500 m las superficies artificiales ocupan el 70,26 % de la superficie (4.549,25 ha); aquí sólo el 7,49 % de la superficie (484,81 ha) está ocupada por vegetación natural, por ejemplo, lo que demuestra la pérdida ocasionada de este patrimonio natural. Y en la franja de 1.000 m las superficies artificiales ocupan el 59,11 % de la superficie (4.728,25 ha); finalmente a más de 1.000 m de la línea de costa estas superficies ocupan el 15,57 % de la superficie (19.046,68 ha). Con todo ello se corrobora lo que es conocido, el proceso urbano-turístico ocupó de modo preferencial la franja más próxima a la línea de playa, pasando a ocupar posteriormente los terrenos anexos a esta y finalmente constituir un frente construido de más de 1 km a lo largo de toda la franja litoral de la provincia de Málaga, aunque el proceso es más intenso en la costa occidental, seguido de la ciudad de Málaga y la costa oriental, que parece haber adoptado este mismo modelo de ocupación y sus espacios agrícolas han empezado a estar ocupados por las superficies artificiales. Esta parte del litoral, sin embargo, está sujeta a usos y aprovechamientos tradicionales más ligados a las características de un medio agrícola, pero empieza a soportar en ocasiones cada vez más habituales alteraciones que por su magnitud y persistencia pueden arruinar las características ambientales y paisajísticas de sus ecosistemas, una vez más.

3.3 Reconocimiento paisajístico: disfunciones de los paisajes actuales resultantes.

Las actuaciones transformadoras y las consecuencias del modelo desarrollado abordadas en el epígrafe anterior dan lugar a un escenario litoral ampliamente trans-

formado por el desarrollo urbano-turístico, donde el porcentaje medio de ocupación alcanza más del 90 % del espacio litoral. Ahora se analizan las formas resultantes destacando las disfunciones paisajísticas producidas. Metodológicamente, la estructura visual de los sectores se analiza en base a componentes paisajísticos aportados por elementos de carácter tanto natural como humano y que se pueden expresar mediante la organización de las líneas del relieve, morfologías, texturas predominantes de la superficie visual, características y organización del campo de visión. Los elementos y estructuras que actúan como modificadores o reguladores de la información visual se incluyen como condicionantes paisajísticos y corresponden a hitos visuales de carácter natural, arquitectónico e histórico. Se aborda la ocupación intensa del litoral por los usos urbanos y turísticos en su significado paisajístico, señalándose sus efectos en la metodología aplicada como disfunciones. Hemos establecido una tipología de formas en la que se enmarcan los diferentes sectores litorales por sus características paisajísticas diferenciales y reconocibles: los ámbitos urbanos con tejido urbano continuo y asentamientos turísticos de alta densidad edificatoria; los frentes litorales con desarrollo edificatorio extensivo ocupados preferentemente por tejido urbano discontinuo representado por urbanizaciones e instalaciones relacionadas con el turismo (campo de golf, etc.) y los espacios más abiertos correspondientes a las zonas de vegas y asentamientos de menor densidad y altura.

Los sectores urbanos con tejido urbano continuo y asentamientos turísticos de alta densidad edificatoria están definidos por la ciudad de Málaga hasta Rincón de la Victoria, el tejido urbano continuo de Torremolinos-Benalmádena-Fuengirola, la ciudad de Marbella incluyen San Pedro de Alcántara y el tejido urbano continuo de Torre del Mar-Caleta de Vélez-Algarrobo Costa y la franja litoral del municipio de Torrox. Su imagen costera viene dominada por una trama continua de edificaciones con similitud general de formas y alturas. Como disfunciones paisajísticas se destacan la masificación edificatoria y ocupación intensa de la zona marítimo-terrestre; aunque de carácter desigual, ocultación y desfiguración de los elementos físicos representados por las sierras litorales, apantallamiento y ocultación del paisaje interior por desarrollo edificatorio en altura en la fachada costera y déficit de elementos naturales que compensen la masificación edificatoria. La artificialización del frente litoral es acusada por la profusión de estructuras edificatorias e infraestructuras tanto marítimas como terrestres.

Los espacios más abiertos se corresponden con las zonas de vegas y desembocaduras de los ríos y coinciden con frentes litorales con menor densidad de ocupación edificatoria existiendo todavía espacios agrícolas intermedios. En este sentido, destacan las desembocaduras de los ríos Fuengirola, Guadalhorce y Vélez. Son zonas de horizontalidad acusada y homogeneidad intensa en la organización de las líneas visuales con ausencia de cotas elevadas. La cobertura vegetal agrícola y natural produce una variabilidad de las formas y las texturas por la alternancia de manchas arbóreas y cultivos. La ausencia de relieves elevados, cercanos a la costa, proporciona un campo visual de horizonte lejano y gran amplitud, que intensifica la incidencia

paisajística según las características intrínsecas de cada cuenca. Los elementos discordantes del patrón paisajístico son aportados por el desarrollo edificatorio que tiene lugar en los bordes de las cuencas visuales que coinciden con la ruptura de pendiente del valle hacia las estribaciones montañosas cercanas. Los bloques en altura aislados, así como las viviendas unifamiliares adosadas de carácter lineal, constituyen intrusiones visuales de marcada incidencia por su posición cercana a la línea de costa.

Finalmente, destacan los frentes litorales con desarrollo edificatorio extensivo ocupados preferentemente por tejido urbano discontinuo representado por urbanizaciones residenciales. Pertenecen a este tipo, de Oeste a Este, las porciones de franja litoral que van desde Manilva a Marbellla, desde Marbella hasta Fuengirola, desde Rincón de la Victoria hasta Torre del Mar y desde aquí hasta Nerja con la excepción del tramo de Torrox Costa interrumpidas por los tejidos urbanos continuos y los espacios abiertos de las vegas y desembocaduras mencionados en los tipos anteriores. Se trata de áreas del litoral organizadas por la red viaria principal que actúa como eje articulador de una ocupación urbanística discontinua, favorecida y apoyada por su trazado costero, donde los usos agrícolas, reducidos e intersticiales en unos casos o más abundantes en otros, interactúan con un desarrollo edificatorio disperso y de baja altura, aunque de alta concentración. El componente paisajístico viene determinado por la sucesión de relieves de poca altura cerca de la franja litoral que da lugar a un frente costero en el que alternan acantilados inclinados, calas de pequeñas dimensiones y playas rectilíneas. El desarrollo de numerosas urbanizaciones aisladas de viviendas unifamiliares adosadas rodeadas de espacios verdes, naturales o artificiales, produce una imagen de desarrollo residencial de densidad media, que se sitúa en unos casos cerca de la línea de costa y en otros en las partes elevadas de las lomas o apoyadas sobre el acantilado. La ordenación en fachada costera característica con áreas desocupadas y espacios abiertos se traduce pues en una secuencia discontinua de edificaciones y bordes de playa. Las disfunciones paisajísticas principales provenientes de las transformaciones de las laderas, terraplenes y estructura general del relieve que constituían el antiguo frente costero, al introducir fuertes contrastes de formas y texturas y al alterar el frente litoral por la profusión de vallas, muros de contención y edificaciones en bloque. La extensión e irregularidad de la superficie ocupada genera un paisaje intensamente humanizado donde lo construido alterna con la naturaleza controlada.

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

A lo largo de este texto hemos querido mostrar nuestro interés en desarrollar técnicas y aplicarlas convenientemente para que sirvan al objeto de un tratamiento más integrado de los espacios litorales, uno de cuyos exponentes es el paisaje. Consideramos que el tratamiento del paisaje debe estar incluido en los instrumentos y técnicas de la planificación. Aunando en este cometido las metodologías de tratamiento del paisaje con instrumentos como los Sistemas de Información Geográfica podemos conseguir que los análisis adquieran una dimensión importante y sirvan de apoyo a la toma de decisión.

En síntesis, como resultado del análisis realizado, podemos concretar que la mayor parte del litoral de la provincia de Málaga está fuertemente degradado y, esta realidad objetiva, lo hace en muchos casos prácticamente irrecuperable. No obstante, en la parte oriental todavía es posible reconducir la situación, siendo muy interesante la posibilidad de aplicar un tratamiento más integrado. Por ello consideramos que el crecimiento de los asentamientos existentes y la implantación de nuevos usos o la intensificación de los existentes debería limitarse sobre la franja litoral occidental y Málaga capital, ya que ha sido particularmente intensivo en los últimos sesenta años, y que en la costa oriental se racionalicen las nuevas iniciativas relacionadas con el urbanismo y el turismo de manera que se exijan las garantías más adecuadas que minimicen los posibles nuevos impactos sobre su paisaje y su medio natural litoral.

Finalmente, a modo de conclusión, nos cuestionamos si es posible seguir avanzado en un modelo de desarrollo y ocupación como el de las características actuales o poner límites al crecimiento, siendo patente la necesidad de adoptar medidas tendientes a paliar las graves situaciones de degradación territorial y ambiental del litoral que se presentan y prevenir que nuevas situaciones no deseables se vuelvan a repetir.

BIBLIOGRAFÍA

- Comes, V. 1990. Guía de las costas de España, *Revista del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo*, 367: 48-77.
- Galacho, F. B. 2002. Los usos del suelo en el espacio costero de la provincia de Málaga basados en un modelo de desarrollo urbano-turístico con importantes consecuencias ambientales, *Baética*, 24: 21-62.
- Gómez, J., Mata, R., Sanz, C., Galiana, L., Manuel, C.M. y Molina, P. 1999. Los paisajes: naturaleza y medio rural, Alianza Editorial, 303 p.

1.03

ANÁLISIS DE USOS Y ACTIVIDADES EN LA BAHÍA DE SANTIAGO, MANZANILLO, COLIMA, MÉXICO

I. Nebreda Álvarez¹, L. Silva Íñiguez¹ y I. Espejel Carbajal²

¹ Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima, Carretera Manzanillo-Barra de Navidad km 19.5, 28868, Manzanillo, Colima, México, nidoia_n@hotmail.com, silvaiiguez.lidia@gmail.com.

² Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Carretera Tijuana-Ensenada km 103, 22860, Ensenada, Baja California, México, ileana.espejel@uabac.edu.mx.

Palabras clave: usos, actividades.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue interpretar los usos y actividades de la zona costera de la Bahía de Santiago (Manzanillo, Colima, México) como indicadores *proxy* de heterogeneidad y de complejidad costera. Para ello se analizaron dichos usos y actividades económicas en las playas objeto de estudio, bajo las indicaciones de Monti *et al.* (2009). En primer lugar se clasificaron según el esquema de Barragán-Muñoz (2003) y se caracterizaron bajo la mira de Sorensen *et al.* (1992), valorándose tanto la dependencia a la costa como el consumo de recursos y la competencia espacial.

De la identificación de 47 usos y actividades diferentes, el uso como ocio y turismo fue predominante en todas las playas, mientras que las actividades extractivas fueron las menos significativas. En la playa de la Boquita, además del ocio y turismo, dominaron las actividades vinculadas con el comercio y los servicios, la recepción de vertidos y el uso como espacio de importancia ecológica. En Miramar Centro abundaron las actividades relacionadas con lo urbano, coexistiendo con actividades comerciales. La presencia de pluviales y descargas no controladas fue más numerosa en ésta que en el resto de playas.

Al compararse los *Indicador Proxy de Heterogeneidad Espacial* relativos a cada playa, se observó la más elevada heterogeneidad de usos y actividades en la playa de la Boquita, seguida de la Audiencia, Santiago, Miramar Centro, Olas Altas, Club Santiago, Curva del Indio y Playa de Oro.

El *Indicador Proxy de Complejidad*, por su parte manifestó un grado de conflictividad intermedio en la Bahía de Santiago. El 71 % de los usos son dependientes de

la costa, el 68 % consumen algún tipo de recurso costero, y el 58 % compite por espacio disponible. Entre los usos dependientes de la zona costera, el 57 % de éstas, consumen recursos y/o compiten por el espacio con otras actividades. El otro 29 % de las actividades identificadas se distinguió porque a pesar de no depender de la costa, fueron consuntivas y competitivas. Este trabajo sirvió para visualizar como la Bahía de Santiago en su contacto con el medio urbanizado, presenta grandes potencialidades en la relación urbano-costera, sin embargo la realidad es que existen aspectos espaciales que deben atenderse, ya que ciertos usos y actividades asentados en la primera línea de urbanización costera deberían relocalizarse.

Los indicadores utilizados resultaron operativos a los fines de clasificar distintas condiciones de usos y actividades económicas sobre el litoral de la Bahía de Santiago, permitiendo respaldar la toma de decisiones sobre el uso, protección o conservación de los recursos naturales dentro de ámbitos políticos, económicos o sectoriales.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las actividades económicas en las últimas décadas, unido a la falta de planificación y de estrategias de manejo integral de las zonas costeras, ha inducido en repetidas ocasiones un crecimiento desordenado de estas áreas y en consecuencia, la generación de problemas de contaminación, sobreexplotación de los recursos naturales, alteraciones de la biodiversidad, contaminación y conflictos sociales (Semarnat, 2007).

En México en general, es evidente la actual falta de criterios administrativos, científicos, legales y técnicos que permitan delimitar y zonificar las áreas litorales. Del mismo modo se carece de mecanismos de evaluación y monitoreo y de acciones de planeación que consideren la aptitud del territorio, la capacidad de carga y regeneración de los ecosistemas, los procesos ambientales y los conflictos entre sectores (Moreno-Casasola *et al.*, 2006).

En este sentido, las bahías de Manzanillo funcionan como fuente de recursos, soporte de usos y actividades y como sumidero de distintos tipos de residuos, lo que hace entrever la gran cantidad de intereses públicos y privados que se tienen sobre ellas. Sin embargo, la falta de patrones de desarrollo adecuados, han venido provocando hasta el momento una intensa afectación de los diversos ecosistemas de las bahías, generando a la vez fuertes conflictos entre usuarios. Así, nace la necesidad de establecer estrategias de gestión específicas a partir de un diagnóstico integral de la zona, considerando la totalidad de factores involucrados.

En esta investigación se interpretaron los usos y actividades de la zona costera de la Bahía de Santiago (Manzanillo, Colima, México) como indicadores *proxy* de heterogeneidad y de complejidad costera.

2. ÁREA DE ESTUDIO

Manzanillo es un municipio costero bañado por el Pacífico oriental mexicano; pertenece al Estado de Colima (Figura 1), siendo el mayor en población (132.842 habitantes) y extensión territorial (1.578 km²) de los 10 municipios que lo integran (INEGI, 2005).

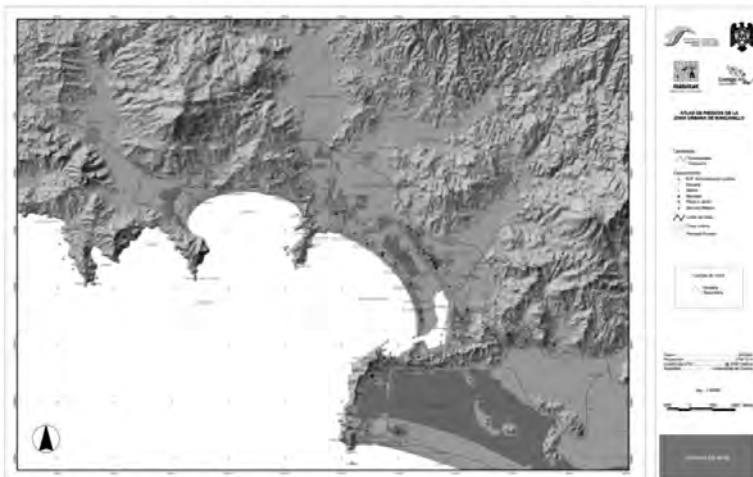
El municipio, por su posición geográfica y diversidad de recursos naturales renovables y no renovables, forma uno de los lugares más importantes para el desarrollo socioeconómico del estado. Sobre su zona costera se localizan distintos cuerpos de agua con dimensiones y características diferentes, los que constituyen un potencial considerable para llevar a cabo actividades económicas en el campo de la acuicultura, la pesca, el turismo y la recreación, la industria y el comercio.

Figura 1. Ubicación del Estado de Colima



En su zona costera destaca el sistema de bahías Manzanillo y Santiago, con un área aproximada de 3.160 ha (Figura 2). Su comunicación con mar abierto constituye una boca que se extiende sobre una línea imaginaria de 15 km (Galicia-Pérez *et al.*, 2005). Presentan una angosta plataforma continental de menos de 20 km de anchura y una profundidad promedio de 43 m (Galicia-Pérez *et al.*, 2008).

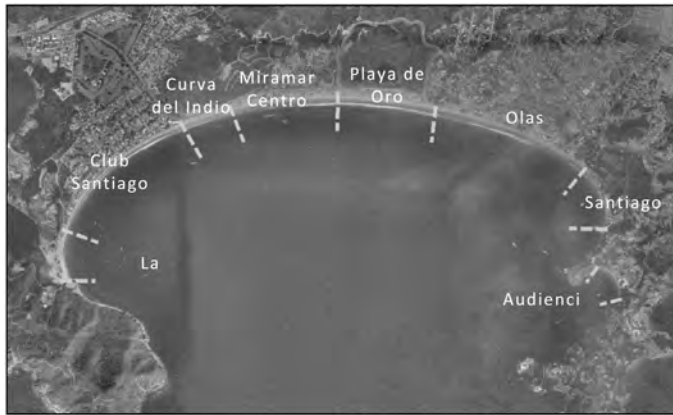
Figura 2. Zona costera de las bahías de Santiago y Manzanillo



La bahía de Santiago, que abre al Sur, es menor en dimensión que la de Manzanillo, Está comunicada al oeste con la Laguna de Juluapan y es generalmente conocida por sus desarrollos turísticos. La bahía de Manzanillo, considerada como la más importante debido a sus actividades portuarias, cuenta también con interesantes asentamientos humanos.

Las playas objeto de estudio han sido las ubicadas en la Bahía de Santiago, diferenciándose 8 sectores de playa diferentes, en función de la semejanza de usos distinguidos (Figura 3).

Figura 3. Sectores de playa considerados



3. METODOLOGÍA

Se examinó la franja más próxima a la playa, dentro de la Zona Federal Marítimo-Terrestre, identificando los usos y actividades económicas para analizarlos bajo las indicaciones de Monti *et al.* (2009).

Para clasificar los usos y actividades descritas en el área costera se utilizó el esquema propuesto por Barragán-Muñoz (2003) (Figura 4).

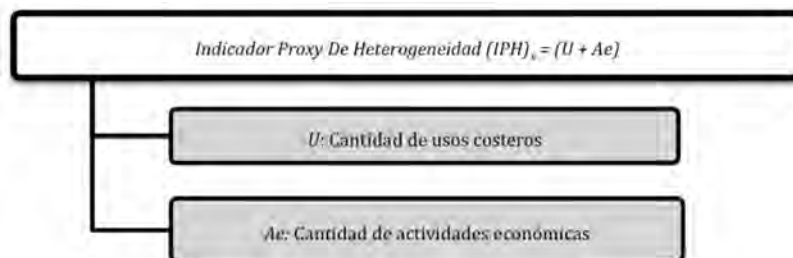
Figura 4. Principales usos y actividades en la zona costera analizada



Fuente: modificado de Barragán Muñoz, 2003.

El número y diversidad de usos y actividades económicas asentadas sobre el litoral antropizado, se consideró como un indicador *proxy* de heterogeneidad espacial al interior de subsistema socioeconómico desarrollado sobre el subsistema físico y natural, tal y como proponen Monti *et al.* (2009) (Figura 5).

Figura 5. Descripción del Indicador Proxy de Heterogeneidad espacial del subsistema socioeconómico

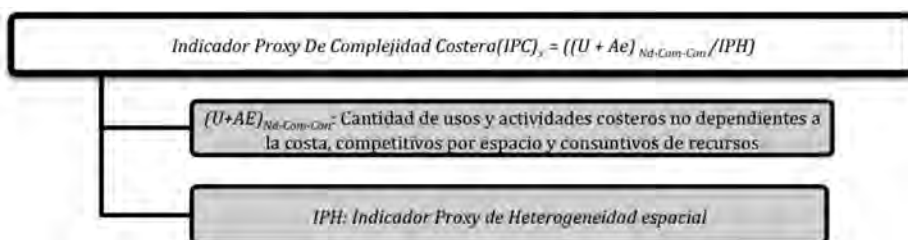


Fuente: Monti *et al.*, 2009.

A continuación, usos y actividades se caracterizaron bajo la mira de Sorensen *et al.* (1992), valorándose su condición de dependencia a la costa, el consumo de recursos y la competencia espacial.

La relación de actividades económicas y usos costeros con la peor condición, es decir, que no dependiendo de la costa para su existencia, compitan por espacio y consuman recursos naturales, respecto al total de detectados (IPH), se utilizó como un indicador *proxy* de la mayor complejidad al interior del sistema socioeconómico de cada uno de los escenarios costeros diferenciados (Raimondo y Monti, 2009) (Figura 6).

Figura 6. Descripción del Indicador Proxy de Complejidad espacial del subsistema socioeconómico



Fuente: Basado en Raimondo y Monti, 2009.

4. RESULTADOS

Se identificaron de 45 usos y actividades diferentes, establecidos en 220 puntos a lo largo de la Bahía. El uso como ocio y turismo fue predominante en la totalidad de las playas estudiadas. Por contra, las actividades extractivas fueron las menos significativas (Tabla 1).

En los recorridos por la bahía se percibió que el margen de la Bahía de Santiago está prácticamente urbanizado en su totalidad, en lo que hay que tener en cuenta que esta bahía cuenta con el mayor porcentaje hotelero del municipio de Manzanillo.

Tabla 1. Clasificación de usos y actividades económicas identificadas en las dos bahías, siguiendo la propuesta de Monti *et al.* (2009), en la que se utiliza la clasificación de Barragán (2003) y los criterios de caracterización de Sorensen *et al.* (1992)

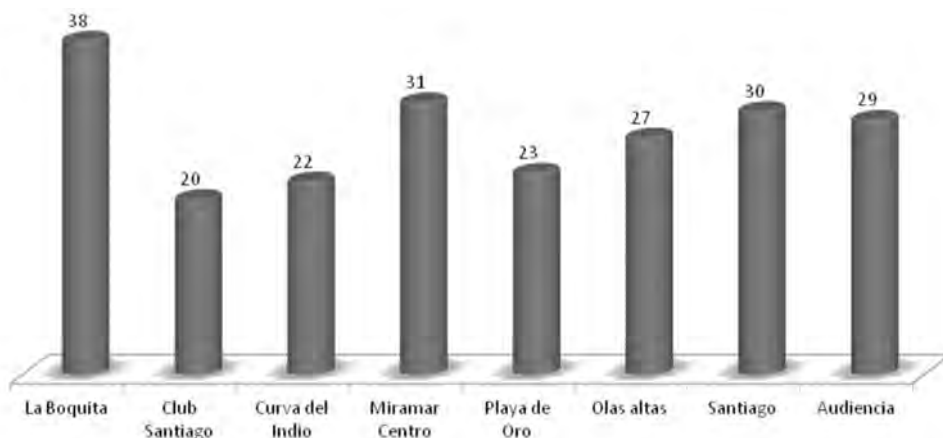
Usos y actividades		La Boquita	Club Santiago	Curva del Indio	Miramar Centro	Playa de Oro	Olas altas	Santiago	Audiencia	Total
Extractivas o primarias	Pesca comercial o de consumo	X		X						2
	Pesca desde tierra (marisqueo, tarraya, línea)	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Extractivas o primarias	2	1	2	1	1	1	1	1	10
Comercio y servicios	Renta de sombrillas/mesas	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Bares y restaurantes	X	X	X	X	X	X	X		7
	Vendedores ambulantes	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Mercado de artesanías				X					1
	Puestos semifijo	X			X		X		X	4
	Renta de equipo para actividades acuáticas	X			X	X	X	X	X	6
	Hoteles, bungalows, resorts, suites		X		X		X	X	X	5
Comercio y servicios	5	4	3	7	4	6	5	5	39	
Ocio y turismo	Surfing	X			X	X	X			4
	Pesca recreativa	X						X	X	3
	Buceo y snorkel	X						X	X	3
	Kayak	X	X	X				X	X	5
	Paseos en lancha	X						X	X	3
	Acuamotos	X	X		X			X	X	5
	Banana	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Descanso y esparcimiento	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Recolección de conchas	X		X	X	X				4
	Torneos deportivos	X			X		X	X		4
	Eventos sociales y culturales	X	X	X	X	X	X		X	7
	Juegos deportivos Terrestres	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Acondicionamiento físico	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Cuatrимotos	X								1
	Paseos a caballo			X	X	X				3

Infraestructura y urbanismo	Ocio y turismo	14	7	8	10	8	6	11	10	74
	Viviendas unifamiliares Y condominios		X		X	X	X	X	X	6
	Accesos	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Mirador (Bancos)			X	X		X	X	X	5
	Regaderas públicas	X			X	X	X	X	X	6
	Ascensores	X			X	X		X	X	5
	Botes de basura		X							
	Caminos vehiculares costeros	X		X	X	X		X		5
	Estacionamientos	X					X		X	3
	Alumbrado público			X						1
	Acceso para embarcaciones deportivas	X						X	X	3
Infraestructura y urbanismo	6	3	4	7	5	6	7	7	45	
Recepción de vertidos	Pluviales y cloacales sin tratamiento	X			X		X	X	X	5
	Desechos a través de arroyo/laguna	X					X			2
	Basuras	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Receptor de vertidos	3	1	1	2	1	3	2	2	15
Espacios ecológicamente relevantes	Arrecife	X								1
	Laguna	X								1
	Desembocadura río/laguna	X					X			2
	Arribazón de tortugas	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Cetáceos	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Barco Hundido	X								1
	Ecológicamente Relevante	6	2	2	2	2	3	2	2	21
Seguridad	Salvavidas	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Policía turística	X	X	X	X	X	X	X	X	8
	Seguridad	2	2	2	2	2	2	2	2	16
Usos y actividades por subsistema		38	20	22	31	23	27	30	29	220
- Depende de la Costa-No Consume Recurso-No Compite con otras actividades										
- Depende de la Costa-No Consume Recurso-Compite con otras actividades										
- Depende de la Costa-Consume Recurso-Compite con otras actividades										
- No Depende de la Costa-Consume Recurso-Compite con otras actividades										

En la playa de la Boquita, además del ocio y turismo, dominaron las actividades vinculadas con el comercio y los servicios, la recepción de vertidos y el uso como espacio de importancia ecológica. En Miramar Centro abundaron las actividades relacionadas con lo urbano, coexistiendo con actividades comerciales. Destacaron las playas de La Boquita y Olas Altas por la mayor cantidad de usos asociados a la recepción de vertidos, aunque particularmente, la presencia de pluviales y descargas no controladas fue más numerosa en Miramar Centro.

Al compararse el indicador *proxy* de heterogeneidad espacial (Figura 7), que señala la heterogeneidad de usos y actividades en cada escenario, se observó que la más elevada diversidad de usos y actividades se encuentra en la playa de la Boquita (38), seguida de la Audiencia (29), Santiago (30), Miramar Centro (31), Olas Altas (27), Playa de Oro (23), Curva del Indio (22) y por último, Club Santiago (20).

Figura 7. Número de usos y actividades detectados en cada escenario (IPH)



Por otra parte, el indicador *proxy* de complejidad, que representa la interdefinibilidad y mutua dependencia entre los usos y actividades, manifestó la existencia de un grado intermedio de conflictividad en el escenario general de la Bahía de Santiago (0.31). Esto se entiende como que el 30.5 % de los usos y actividades establecidos en la zona costera (Figura 8), destacan por su potencial conflictividad, ya que aunque no presentaban la condición de dependencia a la costa, eran consuntivas y competitivas. El 85 % de las actividades de comercio y servicio presentan esta condición.

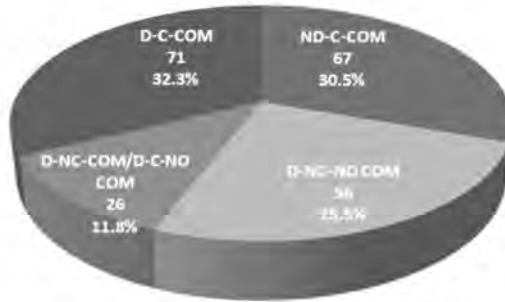
Del 69.5 % de usos y actividades establecidos que eran dependientes, el 36.6 % presentó la condición más aceptable, sin consumir recursos ni competir por el espacio, lo que viene a significar que al menos el 25.5 % del total de actividades que se desarrollan en la zona costera se realizan de la manera más satisfactoria.

Dentro de la fracción de actividades dependientes, el 17 % presentó además sólo una de las dos condiciones restantes (11.8 % del total), y el 46.4 %, ambas (32.3% del total).

Figura 8. Representación en porcentaje y número de usos y actividades de la complejidad u conflictividad espacial en la Bahía de Manzanillo

COMPLEJIDAD DEL SISTEMA SOCIOECONÓMICO

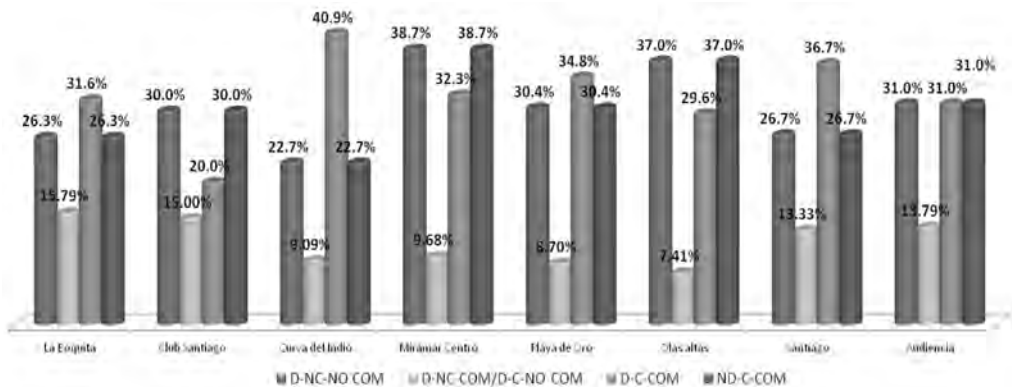
■ ND-C-COM ■ D-NC-NO COM ■ D-NC-COM/D-C-NO COM ■ D-C-COM



Por escenarios (Figura 9), los valores de IPC oscilaron entre 0.23 y 0.39. La playa con el IPC más elevado fue Miramar Centro, seguido por Olas Altas (0.37). A continuación la Audiencia, Club Santiago y Playa de Oro, presentaron valores intermedios de 0.31 y 0.30 respectivamente. En la cola, los IPC más bajos se registraron en Santiago (0.27), La Boquita (0.26) y Curva del Indio (0.23).

A la vez, Club Santiago presentó el mayor porcentaje de usos con la mejor condición, el 35 %. En el resto de playas domina la existencia de usos y actividades que siendo dependientes, consumen y compiten por los recursos. Las actividades que solo presentan una de las dos últimas condiciones mencionadas son las menos numerosas en todos los escenarios.

Figura 9. Porcentaje de usos y actividades en cada escenario en función de la clasificación de Sorensen *et al.* (1992)



5. DISCUSIÓN

Tal y como señala Monti (2007), los litorales urbanizados requieren de diagnósticos integrales que identifiquen las posibles incompatibilidades entre la oferta del sistema natural y las demandas del sistema social, y el diseño de estrategias de gestión orientadas a evitar o minimizar los impactos negativos generados por el desarrollo urbano y sus actividades asociadas.

En el litoral de la Bahía de Santiago se detecta una fuerte interacción del elevado número de actividades económicas establecidas con un continuo desarrollo urbano. La colmatación del frente costero y la competencia por espacio y por recursos son especialmente críticas en ciertos sectores costeros.

A partir de la comparación de usos y actividades económicas inventariadas para cada escenario, se observa la dominancia de usos de ocio y turismo en la Bahía, donde la Playa de La Boquita presenta la mayor diversidad y abundancia.

Los criterios basados en dependencia costera, competencia por espacio y consumo de recursos, propuestos por Sorensen *et al.* (1992) y utilizados en esta investigación, han resultado totalmente operativos para la clasificación de las distintas condiciones de usos y actividades económicas, sobre el litoral de la Bahía de Santiago.

En función de los resultados, Curva del Indio, La Boquita y Santiago pueden considerarse como sistemas litorales urbanizados de baja complejidad. En Miramar Centro y Olas Altas, por contra, el incremento en diversidad y cantidad de usos y actividades económicas permite hablar de niveles de complejidad alta, respecto a la totalidad e escenarios.

En este análisis de usos y actividades se han utilizado dos indicadores *proxy* o indirectos, que aunque no se caracterizan por su extrema precisión, sí son altamente funcionales en la obtención de un diagnóstico ambiental orientado a la gestión. Los indicadores, guardan una correlación directa con la evaluación de la heterogeneidad espacial y la complejidad del subsistema socioeconómico del área de estudio (Monti *et al.*, 2009), integrando así métodos propios de la geografía y de la planificación territorial, con otros campos teórico-metodológicos más específicos del Manejo Costero Integrado.

Es particularmente interesante el concepto de indicador *proxy* de complejidad propuesto por Raimondo y Monti (2009) quienes lo plantean como una estimación de la sostenibilidad y la conflictividad potencial de un escenario costero. Así, las franjas litorales donde dominan usos dependientes de la costa, no consuntivos recursos naturales y no competidores por el espacio, configuraría una situación ideal. La situación contraria, con usos no dependientes, consuntivos y competidores, sería la situación más desfavorable frente al desarrollo sostenible y propiciando además la generación de conflictos de intereses entre actores costeros. En este trabajo el IPC planteado por los mencionados autores, se relaciona con el IPH, con el objetivo de plantear una estandarización entre escenarios con características diferentes.

6. CONCLUSIONES

La Bahía de Santiago en su contacto con el medio urbanizado presenta grandes potencialidades en la relación urbano-costera, sin embargo existen aspectos espaciales que debieran atenderse, ya que existen usos y actividades asentados en la primera línea de urbanización costera que podrían reubicarse.

Los indicadores utilizados en este trabajo pueden respaldar la toma de decisiones sobre el uso, protección o conservación de los recursos naturales dentro de ámbitos políticos, económicos o sectoriales.

BIBLIOGRAFÍA

- Barragán Muñoz, J. M., 2003, *Medio ambiente y desarrollo en las áreas litorales, introducción a la planificación y gestión integrada*, Cádiz, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Galicia-Pérez, M. A., Gaviño-Rodríguez, J.H. y Torres-Orozco, E., 2008, Aspectos de la circulación marina y el oleaje en la bahía de Manzanillo. *Iridia*, 5, 40-49.
- INEGI (Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática). (2005). XVII Censo general de población y vivienda 2005. Datos Preliminares. México: Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática.
- Monti, A. J., García, M. y Raimondo, A., 2009, Usos Urbanos en la Costa Patagónica Atlántica: Generalidades y casos de estudio. En: J. Dadon y H. Zaixo (Eds.). *Gestión Costera en Patagonia*.
- Moreno-Casasola, P., Peresbarbosa, E. y Travieso-Bello, A. C., 2006, *Estrategias para el manejo costero integral: El enfoque municipal*, Xalapa-Veracruz, Instituto de Ecología, A.C. y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Raimondo, A. M y Monti, J. A., 2009. Usos y actividades como indicadores de heterogeneidad y complejidad costera en la bahía de San Julián (Santa Cruz, Patagonia, Argentina). *12º Encuentro de Geógrafos de América Latina*, Montevideo, Uruguay.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2007, *Estrategia nacional para el ordenamiento ecológico del territorio entre mares y costas*, México, SEMARNAT.
- Sorensen, J. C., Mc Creary, S. T. y Brandani, A., 1992. *Costas: arreglos institucionales para manejar ambientes y recursos costeros*, Rhode Island, International Coastal Resources Center, University of Rhode Island.

1.04

CARTOGRAFÍAS MEDITERRÁNEAS. EL TURISMO NAÚTICO Y LA TRANSFORMACIÓN DEL LITORAL: EL CASO DE ESPAÑA

R. Pié Ninot¹, S. Reyes Corredera² y N. Nebot Gómez de Salazar³

¹ Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña, Avenida Diagonal 649-651, 08028 Barcelona. pieninot@gmail.com

² Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras Universidad de Málaga, Campus de Teatinos 29071, Málaga. sergioreyes@geografosdeandalucia.org

³ Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Málaga, Universidad de Málaga, Campus El Ejido, Málaga, nurianebot@uma.es

Palabras claves: transformación del litoral, concentración de puertos turísticos, cartografías, tipologías, análisis comparado y estrategias.

RESUMEN

El estudio de la *génesis y evolución de las marinas turísticas* (Pié y Rosa, 2011) a nivel mundial sitúa la aparición de las primeras experiencias náuticas en Estados Unidos, a finales de los años 30 del s. XX, y muestra cómo más tarde, en los años 60, Francia exporta el modelo americano de marina que se extenderá rápidamente hacia otros países europeos, y en concreto hacia las costas españolas e italianas. En el último tercio de siglo, el espacio Mediterráneo, y en concreto el arco latino se ha convertido en la región turística con mayor capacidad de atracción mundial, con 200 millones de visitantes al año y con una alta concentración de puertos turísticos, lo que ha provocado una importante transformación de sus costas.

El estudio concreto de las marinas en el arco del mediterráneo occidental¹ contempla la identificación, análisis y clasificación de casi 400 puertos turísticos bajo diferentes criterios. La reconstrucción gráfica de todos los puertos ha permitido establecer una visión comparada de todas las marinas según su morfología, tamaño, su capacidad o número de amarres, su tipología, e incluso su impacto territorial en el entorno o playas más cercanas.

En este artículo se muestran las cartografías del Mediterráneo español² elaboradas a partir de este trabajo previo de identificación y clasificación. Su elaboración

¹ Realizado en el desarrollo del Proyecto de investigación de Excelencia “Piezas Mínimas del Turismo” con fondos europeos y desarrollado en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Málaga.

² A excepción de las marinas en las Islas Baleares que forman parte de otro estudio específico sobre instalaciones náuticas en territorios insulares.

nos ha permitido obtener una visión global de los que ha sucedido en el litoral Mediterráneo a partir de la aparición del turismo de masas y una visión comparada de los diferentes ámbitos y políticas, qué estrategias se han accionado en cada momento y cuál ha sido el efecto territorial sobre la línea de costa.

1. DESCRIPCIÓN DE LAS CARTOGRAFÍAS ELABORADAS

1.1. Cartografía 01: Identificación de marinas turísticas

Se muestra un listado de casi 120 puertos deportivos españoles de la costa mediterránea (a excepción de los insulares), desde el puerto de La Atunara en Cádiz hasta Port Bou, en Cataluña.

La localización de los puertos se ha llevado a cabo a través de un vuelo virtual realizado con el programa Google Earth y a partir del cual se han podido georreferenciar cada una de las instalaciones náuticas en una misma base cartográfica sobre la que se ha trabajado atendiendo a diferentes aspectos de análisis.

La construcción de esta primera cartografía –la de localización de los puertos– de toda una serie permite ya identificar aquellas zonas del ámbito litoral en las que se concentran un mayor número de infraestructuras náuticas, como en las costas de Alicante o catalanas, o por el contrario aquellas costas que presentan una menor densidad al encontrarse las instalaciones más separadas unas de otras, como en las costas de Granada o de Almería. (Véase cartografía “Identificación de marinas turísticas”).

1.2. Cartografía 02: Concentración de embarcaciones

Refleja la concentración de embarcaciones según el número de amarres de las instalaciones. Para ello, se dispone de un área de influencia sobre cada uno de los puertos que se hace mayor según aumenta el número de amarrajes. Se pueden identificar algunas áreas en las que se concentran instalaciones de mayor tamaño (o de forma más precisa, de mayor capacidad para alojar las embarcaciones) como son las costas catalanas de Barcelona y Gerona, la costa alicantina o la costa del Sol en Málaga.

Por el contrario, se pueden identificar algunas zonas de la costa en las que la tendencia es la contraria, la de construir instalaciones de menor capacidad (nos referimos a las instalaciones con menos de 500 amarres), como la parte oriental de la provincia de Málaga, costas de Almería y Murcia, Castellón o Tarragona.

En la actualidad, la política en relación al desarrollo de la práctica náutica se encamina hacia la ampliación de infraestructuras existentes en vez de a la construcción de nuevas instalaciones. En general, tiene mayor impacto un mayor número de pequeñas instalaciones que un menor número de ellas con más capacidad.

En la cartografía se puede observar cómo el tipo de puertos que se han construido en nuestras costas mediterráneas responde a un tamaño medio de entre 250 y 500 embarcaciones. Las áreas litorales que se han preservado, al menos hasta hace

pocos años, de una afluencia turística masiva como la zona de Almería o la de Granada cuentan con pocas y pequeñas instalaciones. Por el contrario, las áreas turísticas más consolidadas como la Costa del Sol, la Costa Blanca alicantina o la Costa Brava catalana presentan una elevada concentración de puertos turísticos y de alta capacidad con instalaciones de más de 750 amarres.

1.3 Cartografía 03: Clasificación tipológica de puertos Según su forma

Para caracterizar los diferentes puertos analizados se han considerado varios criterios. Una de las primeras clasificaciones establecidas se basa en la forma de la propia instalación para protegerse de las mareas así como en el modo de insertarse con respecto a la línea de costa. Se consideran 8 tipos de instalaciones³ diferentes y que se definen a continuación:

1. Puerto exterior: se refiere a aquellas instalaciones situadas en la línea de costa cuya lámina de agua se conforma y protege a través de 2 espigones que forman, a su vez, la bocana o entrada al puerto. Se puede observar en la cartografía elaborada cómo la mayoría de las instalaciones náuticas en las costas mediterráneas españolas responden a esta tipología, de forma más concreta, el 66 % de todos los puertos analizados (frente al 8 % que representa las marinas interiores).

Son infraestructuras muy expuestas a los efectos del oleaje y mareas por lo que su diseño está muy condicionado por esa necesidad de proteger y abrigar su lámina de agua y en definitiva por el tipo de costa en que se ubica.

El tipo de costa en que se ubican estos puertos va a determinar sin duda la forma que adoptan y se pueden establecer de forma genérica las siguientes subcategorías:

1.1. Puerto exterior en costa abierta: se trata de una costa constituida por playas sin abrigo alguno a las mareas y una de las más frecuentes en el arco mediterráneo español. El puerto exterior en costa abierta requiere de grandes estructuras de protección o diques de abrigo y tiene un elevado impacto ambiental sobre el litoral, además de un elevado coste económico.

Por otra parte, este tipo de infraestructuras permite el diseño de espacios náuticos de gran tamaño y un elevado número de amarres, lo que ofrece la posibilidad de optimizar la inversión que requiere su construcción. Son instalaciones que permiten en muchos casos ser ampliadas ofreciendo nuevas alternativas a la tendencia actual de ampliar instalaciones existentes sobre la construcción de otras nuevas que generan un mayor impacto ambiental.

1.2. Puerto exterior en costa acantilada: se trata de una costa rocosa, con un perfil irregular de entrantes y salientes, muy frecuente en las islas y en otras zonas del litoral como la Costa Brava catalana.

³ Esta clasificación se construye a partir de los criterios adoptados por la Federación Española de Asociaciones de Puertos deportivos y Turísticos en el Informe Anual de puertos deportivos de España 2010, a partir de los cuales se introducen pequeñas modificaciones. Fuente: www.feapdt.es

Este tipo de puertos externos requieren, en general, menores protecciones que los anteriores ya que la propia configuración orográfica protege de las mareas, oleaje y vientos dominantes.

Por otra parte, el tamaño de las instalaciones se supedita a los condicionantes topográficos de la línea de costa. A pesar de esta condición, la costa más acantilada en el ámbito estudiado –la Costa gerundense– presenta una concentración de puertos de gran tamaño, si bien cabría añadir que las 2 marinas de mayor capacidad en este área corresponden con la tipología de puertos interiores, la marina de Santa Margarita y Ampuriabrava, con más de 1.600 y 5.000 amarres respectivamente. Ésta última es la marina residencial más grande de Europa.

1.3. Puerto exterior en costa encajada: se trata de una costa constituida por playas encajadas y bahías a través de un perfil de costa con entrantes y salientes cuya topografía no es tan abrupta para ser considerada acantilada. La configuración natural en bahías ofrece una mayor protección a las instalaciones náuticas frente a las mareas, por lo que requieren de menores protecciones para abrigar su lámina de agua, y en definitiva suponen un menor impacto ambiental.

Es muy frecuente la localización de estas instalaciones en extremo de bahía; permite la formación de playas en el resto de la cuenca sin apenas incidir en ellas, sin dificultar la accesibilidad a las mismas, romper su continuidad o modificar el proceso natural de erosión de arenas (algunos de los efectos de los puertos en costa abierta).

Se identifican en las cartografías un elevado número de puertos exteriores en costa encajada, especialmente en la zona de Levante.

2. Puerto interior: se incluyen en este tipo de puertos aquéllos cuya lámina de agua –ya sea artificial o natural– invade la zona de tierra y donde tan sólo los espigones de protección sobresalen en el medio marino con respecto a la línea de costa para conformar el canal de acceso al recinto náutico. Por lo general este tipo de instalaciones tiene un menor impacto sobre la línea de costa y una menor repercusión sobre la dinámica litoral y el proceso de erosión natural de las playas si bien suelen construirse en terrenos húmedales y de marismas que son espacios, con frecuencia, de alto valor ecológico.

Se han detectado únicamente 8 instalaciones de este tipo en un total de 119 estudiadas a lo largo de toda la costa peninsular española; dos de ellas se encuentran en la Costa del Sol, una en La Manga del Mar Menor, otra en Alicante, otra en Valencia y tres de ellas en Cataluña, en la Costa Brava. Es decir, tan sólo en los ámbitos turísticos Costa del Sol y Costa Brava se localizan más de la mitad de las marinas interiores existentes en el arco Mediterráneo peninsular.

Además este tipo de instalaciones, por lo general, suelen llevar asociada una actividad turística, que puede ser residencial, comercial o ligada a equipamientos generalmente de ocio. De hecho, de la totalidad de puertos interiores identificados, todos ellos, salvo dos, son residenciales. Las marinas interiores en los territorios del turismo por excelencia –la Costa del Sol y Costa Brava– son todas ellas residenciales. (Consúltese cartografía de “Marinas residenciales”).

Por otra parte, cabe añadir que el diseño de los puertos interiores permite una mayor libertad en su trazado al no depender tanto del tipo de costa en que se encuentra (como se veía en el caso de los puertos externos) ya que al ser estructuras interiores se encuentran mucho más protegidas de mareas y oleaje. Por esta razón pueden llegar a identificarse diferentes tipos atendiendo a las formas adoptadas (Lámina de agua en forma de calles rectilíneas, o con una geometría más orgánica de canales irregulares e islotes o simplemente una sucesión de dársenas en torno a una lámina central, etcétera)

De entre los ocho tipos de puertos interiores identificados se observa una gran diversidad en cuanto a las formas adoptadas. Por ejemplo, la marina de Ampuriabrava, en la Costa Brava, adopta la forma de calles de agua ortogonales que tratan de optimizar el espacio. No obstante es una marina muy poco frecuente en la costa Mediterránea y por el contrario muy extendida en Estados Unidos, especialmente en las zonas de manglares de Florida. Otro ejemplo que muestra esa diversidad formal de la lámina de agua abrigada en este tipo de instalaciones interiores es el de la Marina de Sotogrande a modo de gran lámina de trazado orgánico con islotes y canales a través de una geometría más sinuosa y “naturalizada”, o el de puerto interior de Saplaya, en Valencia, una sucesión de dársenas que se disponen una tras otra en forma arborescente.

3. *Puerto mixto*: Se han incluido en esta categoría aquéllos cuya lámina de agua protegida se encuentra a ambos lados de la línea de costa; en el lado del mar el plano de agua se encuentra protegido del oleaje y mareas por medio de los espigones de protección y en el lado terrestre, por las propias zonas de tierra invadidas.

Estas infraestructuras son poco frecuentes en la costa española mediterránea, únicamente se han detectado cuatro puertos que responden a este sistema de protección mixto: la marina de Benalmádena y el puerto de Almerimar en Andalucía, el puerto de Oliva en Valencia, y el puerto del Forum en Barcelona. Todos ellos se localizan en costa abierta.

4. *Puerto-isla*: se hace referencia a las infraestructuras náuticas que se construyen en medio marino y separadas de la línea de costa. En todos los casos, una carretera de acceso construida sobre el mar comunica el borde del litoral con la marina exenta.

Son muy escasos los ejemplos de puertos-isla que se encuentran en la costa mediterránea española, tan sólo cuatro; tres de ellos se sitúan en la laguna natural del Mar Menor en Murcia y uno sólo en mar abierto, el puerto de Coma-ruga en Cataluña.

Cabe recordar el encarecimiento de la construcción de los diques de abrigo a medida que aumenta la profundidad de la cimentación. Por esta razón alejar las infraestructuras de la línea de costa –con el consiguiente aumento de la batimetría– supone encarecer enormemente su construcción a no ser que ese alejamiento se produzca en el interior de una laguna con una profundidad apenas variable como es el caso del Mar Menor, una condición que podría justificar la creación de estos puertos en este territorio.

Además, al encontrarse exentos de la línea de costa, han de protegerse de mareas y oleaje en todos sus lados, multiplicando la longitud de los diques de abrigo, y en definitiva del impacto ambiental sobre el medio marino, además de su elevado coste de construcción.

Presentan la ventaja de que liberan la línea de costa y permiten la continuidad de las playas a ambos lados de la “isla”.

5. *Puerto-dársena*: se incluyen en este tipo de instalaciones aquellas marinas que forman parte de un puerto en el que se desarrollan otras actividades marítimas más allá de las exclusivamente náuticas. En general esta clase de puertos se corresponden con dársenas que albergan embarcaciones de recreo junto a otras dársenas dedicadas a otras funciones como la pesca, el cabotaje u otras actividades portuarias.

Se observa que casi todos los puertos comerciales de grandes ciudades albergan en su interior algún espacio dedicado a la práctica náutica deportiva, como en los puertos de Málaga, Cartagena, Alicante, Castellón y Barcelona, además de otros puertos-dársena en poblaciones más pequeñas.

Cabe destacar la concentración de este tipo de instalaciones que conviven junto a otras actividades marítimas en las costas de Castellón, como el puerto de Burriana, Peñíscola o Vinarós, y costas de Tarragona, como San Carles de la Rápita, Ametllá, Cambrils, y otros.

Cabe recordar cómo el origen de la actividad náutica se sitúa en los puertos comerciales o pequeños existentes en los que se integran dársenas en su interior para dar respuesta a unas nuevas necesidades deportivas y de ocio; poco a poco la gran demanda de amarres, ya en los años sesenta, obliga a construir instalaciones exclusivamente dedicadas a la práctica náutica.

De todas formas, todavía es muy frecuente encontrar instalaciones portuarias en las que conviven diferentes actividades marítimas. De entre los puertos analizados, casi el 15 % responde a esta tipología de puerto-dársena.

6. *Marina seca*: se denomina con este término a aquellas instalaciones que permiten guardar las embarcaciones en seco, ya sea en explanada, en hangar o repisas, y no en agua. En general, casi todos los puertos estudiados disponen de un área destinada a marina seca, es decir a guardar los barcos fuera de la lámina de agua, en especial las pequeñas embarcaciones. No obstante, y en esta clasificación, se emplea el término para definir a las instalaciones que se dedican exclusivamente a marina seca, sin pantalanes, ni amarres.

Este tipo de instalaciones permite dar respuesta a la creciente demanda de amarres al mismo tiempo que evita la nueva construcción de pesadas infraestructuras con fuerte impacto ecológico en el litoral. Es más, este tipo de instalaciones secas ni siquiera tienen por qué estar ubicadas en la costa como se indica desde la Federación Española de Asociaciones de Puertos Deportivos⁴ pudiendo estar localizadas en el interior del territorio.

⁴ Informe Anual de puertos deportivos de España, 2010.

Si bien desde las diferentes administraciones locales se trata de impulsar estas construcciones náuticas tal y como se recoge en las últimas leyes portuarias autonómicas⁵, tan sólo se ha detectado una única instalación que responde a estas características, el Puerto de la Británica en Alicante.

7. *Marina fluvial*: se incluyen en esta categoría aquellas instalaciones que se desarrollan en cursos fluviales en su desembocadura a lo largo de la costa.

Son en general instalaciones con un menor impacto sobre la línea exterior y sin embargo, han de condicionar su diseño a la eventual crecida de los ríos.

Son muy pocos los ejemplos identificados en el litoral mediterráneo, como el Puerto de Cullera y El Perelló en Valencia.

8. *Fondeadero*: se consideran fondeaderos a aquellas zonas adaptadas en las que las embarcaciones se distribuyen varadas a boyas o sistema similares dispuestos a tal fin.

Son frecuentes en costa acantilada y en especial en el ámbito de las islas aunque no son muy numerosas en el Mediterráneo español. Por el contrario, y aunque fuera del ámbito geográfico de esta investigación cabe decir que la costa gallega dispone de un mayor número de fondeaderos que en el resto de costas españolas.

2. CONCLUSIONES

La elaboración de las cartografías náuticas nos ha permitido desarrollar un estudio comparativo entre los diferentes ámbitos del litoral mediterráneo, y al mismo tiempo obtener una visión integral de la actual situación de nuestras costas en relación al tipo de instalaciones que se han construido, las tendencias en cada una de las regiones en cuanto a localización, proximidad entre las mismas, tamaño o tipología.

Las muestras que este artículo recogen, centradas en el territorio español, ofrecen una perspectiva global de esa actividad náutica deportiva y que no puede desligarse de la actividad turística.

Prueba de ello, es la concentración de marinas en los principales focos de atracción del Turismo en nuestras costas, como la Costa del Sol, la Costa Blanca o la Costa Brava como puede consultarse en la Cartografía 01, de Identificación de “Marinas turísticas”.

La cartografía 02 “Concentración de embarcaciones” refleja claramente cuál ha sido la tendencia en relación al desarrollo de la práctica náutica en las últimas décadas. De nuevo, se desprende de los dibujos cómo estos escenarios turísticos concentran un alto número de instalaciones y de gran capacidad para alojar embarcaciones (más de 750 amarres). Por el contrario, las áreas litorales que se han preservado, al

⁵ Decreto 41/2007, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Plan de Puertos de Cataluña. Bases estratégicas 2004-2015 de la Agencia Pública de Puertos de Andalucía.

menos hasta hace pocos años, de una afluencia turística masiva como la zona de Almería o la de Granada cuentan con pocas y pequeñas infraestructuras náuticas. A partir de este análisis sobre el tamaño de las instalaciones en los diferentes ámbitos, se puede comprobar que el tipo de puertos que se han construido en nuestras costas mediterráneas responde a un tamaño medio de entre 250 y 500 embarcaciones.

En una clasificación tipológica atendiendo a la forma de las instalaciones –Cartografía 03– se puede comprobar que casi el 70 % de nuestros puertos en el ámbito del Mediterráneo responden al mismo tipo, el de puerto exterior, una condición ligada a la configuración natural del tipo de costa en que se insertan. Del 30 % restante, la mitad de ellos son puertos-dársena, es decir se encuentran en el interior de una infraestructura portuaria en convivencia con otros usos, como la pesca, el tráfico comercial o cabotaje. Éstos, en general, quedan fuera de los ámbitos turísticos por excelencia a los que nos hemos referido anteriormente. El resto de instalaciones responden a diferentes tipologías: puertos interiores, puertos-isla, fondeaderos, etcétera.

Cabe decir, en referencia a los puertos interiores, que tan sólo constituyen el 8 % del espectro náutico del ámbito de estudio, aunque la mayor parte de estas instalaciones se concentran entre los territorios turísticos Costa del Sol y Costa Brava.

La confección de estas cartografías, una investigación todavía en curso, permitirá cruzar más datos de cada uno de los puertos con el objeto de llegar a entender el proceso de transformación de la costa Mediterránea, las causas y consecuencias que ese proceso ha generado en el actual paisaje del litoral.

BIBLIOGRAFÍA

- Pié i Ninot R. y Rosa Jiménez C. (Eds). 2011. “Turismo Líquido”, Universidad de Málaga y Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Málaga.
- Informe Anual de puertos deportivos de España, 2010 (www.feapdt.es).

1.05 COMUNIDADES TRADICIONAIS DE PESCA NO LITORAL DE LAGOAS, BRASIL

E. C. Martins¹ e F. Martins²

¹ Instituto Federal de Alagoas, Departamento de Ciências Humanas, Campus Maceió, 57020-510, Maceió, Alagoas, Brasil; Doutoranda do Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193, Aveiro, Portugal. e_cmartins@hotmail.com.

² Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193, Aveiro, Portugal. filomena@ua.pt.

RESUMO

As regiões costeiras e litorâneas do Brasil, particularmente o litoral sul do estado de Alagoas (Região Nordeste), sob o ponto de vista dos recursos naturais renováveis, são constituídas por grande diversidade de ecossistemas produtivos. Esses recursos são explorados tradicionalmente por populações que, através de suas atividades diárias de baixo impacto sobre o meio natural, garantem os meios necessários para sua subsistência. Ao mesmo tempo, esses ricos ecossistemas apresentam-se como suporte para outras formas de uso não-tradicionais, como aquelas inerentes à indústria, ao turismo, à especulação imobiliária. São usos que geralmente, na forma como vêm sendo implantados até o momento, provocam conflitos com os interesses das populações locais que vivem basicamente dos recursos naturais. Os primeiros resultados deste estudo evidenciam que a degradação dos ecossistemas costeiros vem afetando sensivelmente a subsistência das comunidades que deles são dependentes, contribuindo ainda mais para o intenso processo de marginalização e pauperização das mesmas.

Palavras-chave: *Ecossistemas costeiros, comunidades locais, usos não-tradicionais, exclusão social.*

1. INTRODUÇÃO

Os variados ecossistemas inerentes às zonas costeiras, como os manguezais, as dunas, as restingas, as praias e os recifes de coral, considerados extremamente frágeis e de grande vulnerabilidade diante das ações antrópicas, estão sujeitos às grandes pressões urbano-industriais. Nessas zonas desenvolvem-se atividades essenciais ao país, que favorecem uma grande concentração econômica e populacional, acabando por provocar forte degradação dos recursos naturais, pelas formas desordenadas e mesmo incompatíveis de uso e ocupação do espaço.

A zona costeira constitui importante fonte de novos recursos minerais, como, por exemplo, o petróleo e os recursos bióticos, existentes tanto na água quanto na terra, utilizados pela indústria e para alimentação, além de seus ricos ecossistemas, que são importante fonte de informação para a biotecnologia, que poderá transformar-se num dos principais setores da economia (Becker, 1996).

Atualmente, no Brasil, a ocupação desordenada advinda do turismo, como vem sendo praticado, e a expansão industrial, são responsáveis pela degradação ambiental e principalmente pela desestruturação das populações tradicionais, por interferirem no seu funcionamento

Observa-se que, além da degradação e descaracterização dos ecossistemas costeiros, as demandas do crescimento econômico vêm afetando sobremaneira a vida das populações de pesca, nos últimos anos. Marginalizadas e empobrecidas pela perda de suas atividades de subsistência, com profundas marcas culturais, devido à destruição da relação existente entre elas e o seu meio natural.

As populações tradicionais, através de técnicas próprias de uso e manejo dos recursos naturais, podem interferir no processo de sucessão ecológica, promovendo a regeneração de áreas degradadas, a ciclagem de nutrientes e também o aumento da riqueza de espécies nos ecossistemas manejados (Posey 1983, 1992; Moura & Marques, 2007).

O conhecimento ecológico local adquirido pelos pescadores artesanais pode ser de grande utilidade, especialmente em países em desenvolvimento, onde as informações são escassas ou até mesmo inexistentes (Johannes, 1998; Mourão & Nordi, 2006).

De acordo com Ramires et. al (2007), para a conservação da biodiversidade nos ambientes litorâneos é fundamental a existência e a continuidade do conhecimento local. Porém, na formulação de políticas de desenvolvimento para a região, o conhecimento local das populações tradicionais, bem como suas necessidades econômicas e culturais são desconsideradas, pois privilegiam o turismo de massa, gerando conseqüentemente, impactos negativos sobre o meio ambiente e a cultura (Moura & Marques, 2007).

Este estudo propõe, através da valorização da diversidade cultural e da preservação da identidade local: Dar visibilidade à história oral dos pescadores tradicionais da região, sustentando que esses depoimentos podem desempenhar um papel importante na reconstituição de uma memória que está sendo perdida, pois os interesses econômicos locais estão ligados a um modelo de “desenvolvimento” que não colabora para a preservação desse conjunto de conhecimento; incorporar importantes conhecimentos inerentes ao desenvolvimento sustentável às novas atividades econômicas, evitando usos conflitantes e medidas inadequadas às características socioambientais locais, através da implementação de estratégias efetivamente integradas, onde todos os níveis da sociedade sejam contemplados.

2. ÁREA DE ESTUDO

Este trabalho foi desenvolvido junto à comunidade de pescadores artesanais da praia do Francês (Figura 1). Essa praia encontra-se em uma das áreas do litoral sul do Estado de Alagoas (09°46'13"S. e 35°50'11"W.), juntamente com outros núcleos urbanos pertencentes ao município de Marechal Deodoro, como a Barra Nova, Massagueira, que integram o complexo Estuarino Lagunar Mundaú – Manguaba, constituindo-se em um ecossistema de grande diversidade, devido à existência de formação de mangues, lagoas, restingas e cordões de recifes.

Quanto à sua formação geológica e geomorfológica, a Praia do Francês, único núcleo urbano do município de Marechal Deodoro situado na orla marítima, caracteriza-se por apresentar praias e terraços arenosos. Seu corpo de praia apresenta-se como uma seqüência desde as proximidades da Barra Nova, estendendo-se pelas praias do Saco da Pedra e da Pimenta, constituindo-se em uma barragem arenosa, de formação recente, protegida por recifes lineares, em posição frontal à área onde anteriormente se encontrava abrigado seu antigo povoado, em meio à grande formação dunosa aí existente.

Do ponto de vista climatológico a região, apresenta-se sob o domínio de clima quente (temperatura média anual: 25,6 °C) e úmido (pluviosidade média anual: 2.046,7 mm), com ocorrência de chuvas no outono-inverno e com verão seco (Marques, 1991). Os ventos de nordeste possuem maior atuação a partir de outubro-novembro, chegando até fins de fevereiro, conhecidos também como “construtores”, devido à edificação, na direção de sudoeste, das restingas e dunas no litoral alagoano (LIMA, 1990).

Sua cobertura vegetal é composta principalmente por coqueiros (*Cocos nucifera*), por vegetação própria de dunas como o capim-de-areia (*Panicum pacemosum*) e o capotiraguá ou pirix (*Iresine portucalooides*), por vegetação de praia e restinga, como a salsa-de-praia (*Ipomoea pes-caprae*), o guajuru (*Chrysobalanus icaco*), o feijão-da-praia (*Canavalia ramosa*) e o cajueiro (*Anacardium occidentale*), além do que restou do grande trecho de mangue por trás das dunas, ambos existentes anteriormente à exploração imobiliária. Pode-se verificar a presença de macrófitas aquáticas, como a taboa (*Typha domingensis*), vegetação encontrada em um brejo localizado nas proximidades do antigo povoado.

**Figura 1. Área de estudo, com destaque para a comunidade de pescadores estudada.
Praia do Francês, município de Marechal Deodoro**



Fuente: Adaptado Atlas Eletrônico Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (www.ibge.gov.br).

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento do trabalho, ao se buscar compreender melhor as mudanças ocorridas não só na Praia do Francês, mas também entre aqueles que a vivificaram, deparou-se com a dificuldade de obtenção de documentação oficial sobre o processo de ocupação dessa área. A sua quase inexistência fez com que se buscasse, através do depoimento dos antigos moradores e daqueles que a conheceram antes das mudanças, normalmente excluídos do processo de decisão, o registro, não apenas da história dessa praia famosa, mas também da própria comunidade ali existente.

Para as observações de campo e coleta de depoimentos sobre fontes de recursos e observação das atividades ainda praticadas, foram realizadas incursões na área de estudo, optando-se por entrevistas livres e abertas, permitindo ao entrevistado, sujeito primordial, espaço para que este possa dissertar livremente sobre sua experiência pessoal (Martins, 2000; Mourão & Nordi, 2006). As entrevistas, gravadas e posteriormente transcritas, ocorreram mediante perguntas amplas e não induzidas, permitindo que o relato tanto da sua história de vida como a do lugar ocorresse. As técnicas empregadas para a coleta dos dados foram as mesmas já utilizadas pelas ciências sociais (relato ou história oral, depoimentos), consideradas válidas para se contrapor às técnicas quantitativas, uma vez que, recuperam os valores e as emoções ausentes nos dados estatísticos (Montenegro, 2001).

Nesse sentido, foi fundamental a colaboração daqueles que se encontram em idade avançada, os mais antigos moradores e pescadores, para recuperar a memória do lugar, mas, principalmente, para revisitar a relação anteriormente vivenciada entre eles e deles com o meio ambiente. A percepção do ambiente, segundo Marques

(1991), é de suma importância para qualquer organismo e no caso dos organismos humanos, torna-se relevante, já que todo impacto ambiental depende, pelo menos em parte, de como as pessoas percebem seus ambientes e dos objetivos e aspirações que possuem ao utilizar os recursos ambientais para satisfação de seus desejos e necessidades.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. A pesca artesanal e vulnerabilidade dos ecossistemas costeiros em face da ação antrópica

Atualmente com o crescimento das novas atividades econômicas, principalmente aquelas relacionadas ao turismo, as comunidades litorâneas em suas antigas práticas tradicionais cotidianas, como a pesca e a agricultura de subsistência, passam a desenvolver outras atividades para complementar a renda familiar (Ramires, 2007).

Apesar do desenvolvimento de outras atividades, as comunidades tradicionais de pesca do litoral de Alagoas, apresentam complexo relacionamento como o meio circundante, e ao analisar o processo de desestruturação da antiga comunidade de pesca da Praia do Francês, pareceu pertinente destacar, a importância do seu relacionamento com o ambiente natural, que não é apenas marcado pelas instâncias econômicas. *Valores, tradições, crenças religiosas e percepções exercem um papel fundamental na definição das relações com o ambiente e seus recursos* (Diegues, 1995).

A antiga comunidade da Praia do Francês, não diferentemente das demais comunidades tradicionais de pescadores, teve e tem como principal fonte de subsistência os recursos existentes em seu rico ecossistema os quais, utilizados de forma pouco impactante, graças ao conhecimento adquirido e transmitido ao longo de vários anos de vivência e conseqüente percepção do *lugar*, garantiram até a atualidade a sobrevivência do meio ambiente e do próprio grupo.

Através do depoimento de um pescador local, é possível verificar, a relação de respeito existente na antiga comunidade entre o homem e o meio ambiente natural, a preocupação de obter apenas o necessário para a subsistência do grupo, a percepção com relação à necessidade de manutenção do equilíbrio do ecossistema (*A gente pegava caranguejo para comer, os grandões! Porque quando era no inverno, ficava cheia a lagoa e quando era no verão, você andava igual, andar aqui na areia seca. Ai era o tempo de pegar os caranguejos. Porque daí ele abria o buraco, porque quando é inverno, o caranguejo fecha o buraco, ele mete lama ali, e fica lá dentro preso, pra descansar e ficar temporada. Quando era verão, ficava tudo seco e a gente encontrava no mangue os buracos de caranguejo, aí arrumava as armadilhas para pegar eles.*).

Assim, a desestruturação de uma comunidade litorânea faz com que muito ou todo conhecimento anteriormente transmitido através da oralidade entre os seus membros, responsável, até os dias atuais, pela preservação de um amplo ecossistema, se perca, como, por exemplo, as técnicas de pesca, a construção de instrumentos, a

percepção do entorno (*A gente usa esse capim¹ pra amarrar os peixes. Você junta um com o outro, amarra o final, e bota um peixe, dois, três, faz uma roda de peixe. Já viu fazer infieira de peixe? É com capim. E antigamente tinha capim por todo lado... Hoje você não vê aquele capim todo!*).

O conhecimento adquirido através da forte percepção desenvolvida a partir de suas atividades cotidianas e do contato direto com seu meio circundante, fez com que a Praia do Francês alcançasse um profundo significado para aqueles que a viveram e formavam sua antiga comunidade, transformando-a em um *lugar* pleno de significados, em que fundamentavam a sua existência. Mas, com a inserção de novas atividades impostas por atores exógenos, esse antigo *lugar* passou a ser modificado e mesmo desfigurado para atender às novas necessidades demandadas por um suposto desenvolvimento. Caracterizando-se por manter-se divorciado da identidade cultural e das aspirações de bem-estar da população local original, esse *man-desenvolvimento* (Sachs, 1993) transformou o antigo *lugar* em um espaço impessoal, fragmentado.

Verifica-se ao longo desse processo de transformação que importantes, variados e vulneráveis ecossistemas como as restingas, as dunas e os manguezais, onde a comunidade retirava sua complementação alimentar foram destruídos já a partir do final da década de 1970.

Dentre os ecossistemas costeiros, os manguezais são dos mais atingidos pelas atividades antrópicas e conforme Odum (1988), perturbações crônicas podem *provo-car efeitos pronunciados e prolongados para o meio ambiente*, sobretudo em organismos que não apresentam história evolutiva de adaptação. Assim, a não redução ou a contenção destes poderão ampliar os níveis de degradação e comprometimento já existentes.

Muitas comunidades ribeirinhas possuem uma forte dependência em relação aos recursos encontrados nos manguezais. Tais recursos vão desde a madeira para a construção de suas casas, barcos e instrumentos de pesca à lenha para o cozimento dos alimentos² e sobretudo, servem para o fornecimento de boa parte da sua subsistência, os recursos alimentares. Estes últimos são, em grande parte, obtidos no próprio manguezal, como os moluscos e caranguejos, através da coleta durante a maré baixa, no sedimento lodoso; ou presos aos rizóforos³ do mangue vermelho (*Rhizophora mangle*) como as ostras. Obtêm-se também tais recursos através da pesca realizada nas águas protegidas do estuário (Grasso & Tognella, 1995, Linsker & Tassara,

¹ Imbé-do-chão (Philodendron imbe), cuja haste (caule) é utilizada para amarração de peixes ('infieira') (MARQUES, 1995).

² Essa interação "Homem/vegetal não trófica é representada pela 'herbivoria cultural', fenômeno que, entre o sol e o Homem, interpõe apenas a gratuita planta" (Marques, 1995).

³ Raízes do mangue vermelho, que partem dos troncos e dos ramos em direção ao solo, ramificando-se abundantemente, fornecendo maior sustentação para a planta em sedimentos pouco consolidados (Sugiyama, 1995).

2005). A pesca, além de fornecer para essas populações a subsistência protéica, constitui importante alternativa de renda (Martins, 2000; Souto, 2007).

Do ponto de vista econômico, os crustáceos destacam-se pela sua grande importância comercial, principalmente o camarão-branco (*Penaeus schmitti*), o camarão-rosa do Nordeste (*Penaeus notialis*), o caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), o caranguejo guaiamum (*Cardisoma guanhumí*), o siri-vermelho (*Callinectes bocourti*) e o siri-azul (*Callinectes danae*). Os moluscos também encontram facilidade de venda, especialmente a Taioba (*Ipbigenia brasiliensis*), o sururu (*Mytella falcata*), a ostra-de-mangue (*Crassostrea brasiliiana*), a unha-de-velho (*Tagelus plebeius*), o maçunim (*Anomalocardia brasiliiana*) (Grasso & Tognella, 1995).

Dentre os peixes encontrados neste ecossistema estuarino, destacam-se algumas espécies típicas, como a carapeba (*Eugerres brasilianus*), a tainha (*Mugil brasiliensis*) e o curimã (*Mugil curema*), considerados de grande importância econômica para os ribeirinhos (Ramalho Filho, 1983; Marques, 1995).

Verifica-se, portanto, que as comunidades litorâneas apresentam forte dependência dos mangues para garantir a sua subsistência, através dos chamados usos tradicionais dos seus recursos: produção de alimentos, energia de cozimento e moradia. Segundo Diegues (1995), em algumas regiões do Nordeste brasileiro, essa intensa relação faz com que se possa afirmar existir uma verdadeira *civilização do mangue*.

Além de berçário natural de inúmeras espécies que fazem parte da economia de populações tradicionais, diversos grupos humanos vivem diretamente da captura de crustáceos adultos que habitam esses ecossistemas. Segundo Nordi (1995), muitas pessoas que se instalam na periferia dos centros urbanos litorâneos são indivíduos predominantemente excluídos, sem acesso ao mercado de trabalho, à terra ou à pesca em alto-mar. Sobrevivem da captura do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*), que constitui uma fonte de aproximadamente 537.000,0 kcal e 106,9 kg de proteína anual por catador, na região de Várzea Nova, Paraíba (Nordi, 1994). Isso representa muito porque a principal carência nutricional das populações pobres é a proteína.

Acrescendo-se à dependência econômica existente dessas comunidades em relação ao manguezal, verifica-se, ainda, o valor cultural exercido por esse meio. Dentre os usos culturais, pode-se destacar o tanino, retirado das cascas das árvores, para proteger as fibras naturais das redes de pesca e das velas das embarcações contra alguns microorganismos que favorecem o apodrecimento dos materiais (Marques, 1995; Grasso & Tognella, 1995).

Atualmente, os chamados usos recentes vêm transformando os manguezais em áreas de forte interesse econômico exógeno, as quais, através de ações predatórias, fomentadas por um modelo marcado pela especulação imobiliária e pela ocupação anárquica do espaço litorâneo alagoano, especialmente para finalidades turísticas, passam a inviabilizar as atividades tradicionais. O aterro dos manguezais, na região estudada, o seu desmonte pela retirada de madeira para a construção civil, o despejo de vinhoto pelas usinas de açúcar e destilarias de álcool nos corpos d'água, os

resíduos de pesticidas e fertilizantes agrícolas, a poluição química, ocasionada pelas indústrias litorâneas, e o lançamento de esgotos domésticos não tratados comprometem ou mesmo aniquilam os estoques de peixes, crustáceos e moluscos e, com eles, a sobrevivência das comunidades litorâneas, que dependem da existência do mangue para sobreviver (Martins, 2000).

Assim como os manguezais continuam sendo vítimas de fortes impactos com consequências ambientais e sociais, as praias arenosas, as restingas e as dunas costeiras, ecossistemas de grande vulnerabilidade, vêm igualmente sendo palco da degradação antrópica, conhecendo significativa devastação, destruição e prejuízos ambientais às áreas contíguas, através da construção de loteamentos e implantações turísticas de toda ordem, colocando em risco os ecossistemas “marginais”⁴ e a população que deles depende.

Os recifes de coral, um dos mais antigos e ricos ecossistemas da terra, vêm sofrendo, inadvertidamente, intensa agressão, seja pela retirada dos corais, seja pela pesca predatória, e principalmente pela pressão turística. Ao mesmo tempo, esse ecossistema de significativo valor ecológico para a região costeira, em função da grande variedade de espécies de peixes, moluscos e crustáceos que abriga, desempenha importante papel na cadeia alimentar marinha e na produção de alimentos para o homem. Contribuem para a proteção contra a erosão e para a manutenção da estabilidade na zona costeira (Leinz y Amaral, 1980). No Nordeste brasileiro, verifica-se sua ocorrência, desde Abrolhos, no sul da Bahia, até as proximidades do Cabo de São Roque, no Rio Grande do Norte, atingindo uma faixa de 1.800 km.

As ações que incidem em impactos causadores das alterações das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio natural, bem como a intensidade e as formas de ação, refletem o nível de comportamento ambiental predominante. São impactos que poderiam ser evitados com a tomada de precauções e decisões oficiais, fundamentadas no respeito ao ecossistema e aos preceitos existentes em lei. Tais preceitos, encontrados em grande quantidade de diplomas legais, desde o século XVIII, contemplam o manguezal, garantindo direitos e deveres em face dos problemas ambientais no tocante à sua utilização (Polette, 1995). A Lei nº. 7.661, de 16 de maio de 1988, do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, prevê, em seu Artigo 3º, primeiro parágrafo, o zoneamento de usos e atividades na zona costeira, priorizando a conservação e proteção dos recursos naturais, renováveis e não-renováveis, como recifes, sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, praias, restingas e dunas, florestas litorâneas, manguezais e outros bens. Entretanto, essas normas vêm sendo nitidamente desrespeitadas, já que as punições e as responsabilidades não são devidamente cobradas.

⁴ Conforme Diegues (1995): A economia clássica considera alguns espaços geográficos e ecossistemas de mangue como áreas marginais ou de baixo valor de mercado, adquirindo tal valor somente quando são transformadas para outros usos, quando, por exemplo, são aterradas para construção de hotéis, marinas.

4.2. Os pescadores artesanais das áreas costeiras

A degradação dos ecossistemas costeiros vem afetando sensivelmente a subsistência das populações tradicionais que deles são dependentes. De fato, a produção dos pescadores artesanais é cada vez mais decrescente, reflexo, principalmente, dos processos de urbanização e industrialização do litoral, a partir da década de 60, os quais passaram a dominar os espaços e a poluir os recursos dos ambientes aquáticos. Desses ecossistemas, os pequenos pescadores litorâneos e fluviais produziam cerca de 50 % do total de pescado obtido em todo o Brasil (Diegues, 1995).

Assim, além de contribuir significativamente para a produção pesqueira do país, a pesca artesanal até então se constituía em importante fonte de emprego e renda para as comunidades locais. Mas o processo de modernização, além de traduzir-se pela ocupação anárquica e desigual referida, também surgiu em muitos pontos do litoral sob a forma de inovação dos meios de produção.

Além destes processos impactantes, ainda na década de 1960, as políticas do Estado brasileiro caminharam para a “modernização” e a industrialização da pesca, com base na criação da Superintendência de Desenvolvimento da Pesca (SUDEPE), como também de uma política de incentivo e subsídio para a criação da pesca industrial e empresarial no país. Mas essa “modernização” gerou, guardadas as especificidades territoriais e setoriais, *concentração de riqueza, expropriação dos pequenos produtores e destruição acelerada dos recursos naturais* (Cardoso, 2009).

A partir de então, foi possível verificar a generalização da pesca descontrolada nos períodos de reprodução e desova, até mesmo em locais importantes para a reprodução de várias espécies, desrespeitando a época do defeso. Como resultado, detectou-se quase que de imediato, a redução dos estoques pesqueiros, fenômeno também conhecido como sobrepesca particularmente nas proximidades da costa (Linsker & Tassara, 2005).

Segundo Souto (2007), é largamente aceito, ainda que existam exceções, que os efeitos da competição dependem dos competidores, ou seja, quanto maior for o seu número, maior será a perda provocada nos estoques de alimentos.

Segundo os próprios pescadores do litoral sul de Alagoas, antigamente, ou *no tempo do peixe*⁵, a pesca não era apenas farta, mas também variada, utilizando-se os pescadores de redes, tarrafas e redes de arrasto, ocasião em que todos ajudavam (*Antigamente você andava aqui pela beirada, você encontrava aquele cardume de peixe, era aquele fiara, barbudo [Polydactylus virginicus], corvina [Micropogonias furnieri], era de monte aqui*). Entretanto, apesar da fartura, a pesca era exercida, com base nas técnicas tradicionais, res-

⁵ A propósito, Marques (1995) chama a atenção para o fato de que as “interações humanas geram uma dinâmica cultural e ambiental [verificando-se] uma nítida, porém radicalmente contrastada, divisão no tempo, a qual se expressa através de indicadores temporais repetida e constantemente manifestados que tratam das mudanças. Não são referenciais do tipo ‘abstrato’, que tratem do ano ou mês. São antes palavras – ou uma breve expressão – as quais, embora sugiram no mais das vezes uma ruptura, o que conferem é qualidade nova aos diferentes tempos relatados”.

peitando o hábitat e os recursos locais, onde eram pescados apenas os peixes considerados adultos (*O meu pai tinha uma rede de arrasto, que pegava de monte, pegava garaçuma [Caranx lugubris], pegava xarêu [Caranx hippos], só pegava peixe grande*).

Mas o chamado *tempo do peixe* para os pescadores da praia do Francês, no litoral sul de Alagoas, é hoje considerado passado, deixando os pescadores sem explicação para o que poderia ter contribuído para tal fato. Alguns acreditam ser a escassez piscosa atual causada pelo grande movimento de pessoas e barcos de passeio e recreação (*A pesca antigamente tinha mais. Você saía pra pescar não voltava sem nada. Agora você passa quatro, cinco horas, vem um quilo, dois quilos, é muita gente, muito barulho de barco, de tudo sabe, o peixe num fica mais por aqui, fica não*); enquanto outros responsabilizam os chamados barcos de arrastão, procedentes de outras praias, principalmente de Maceió a capital do estado. Os arrastões tornam os habitantes indignados, pois, para eles, constitui o pior tipo de pesca existente, por ser profundamente predatória, ao revolver o fundo do mar e capturar indiscriminadamente espécies com e sem interesse, inclusive protegidas, e em estado juvenil ou adulto (*Arrastão, aquilo é a pior pesca do mundo, aquilo ali destrói tudo, até num peixinho do tamanho de um grão de areia ela vai, é nascendo e morrendo ali, eles ficam revirando o fundo*).

Além da redução dos estoques pesqueiros advinda da pesca predatória, conforme observa Diegues (1995), existem casos de conflitos com pescadores de barcos artesanais, especialmente no Nordeste, através da destruição de suas redes. Tais conflitos são evidenciados na área da Praia do Francês, e de acordo com a informação dada por um pescador (*Se um nativo aqui for botar a rede e se deixar para o outro dia, aqueles barcos de pesca passam e engancham, e na hora que engancham, eles cortam a rede do nativo. Então nem mesmo o nativo pode pescar lá, não tem mais direito, porque eles tomaram conta da área*).

Assim, sobrepesca e conflitos contribuem para que a principal fonte de subsistência da comunidade nativa venha sendo rapidamente reduzida, causando apreensão, em função do comprometimento de sua própria sobrevivência. Com a crescente escassez dos recursos pesqueiros, pouco restará para garantir o seu sustento, pois as demais atividades desenvolvidas no litoral sul do estado, principalmente aquelas destinadas ao atendimento das novas demandas, por exemplo, o turismo, encontram-se concentradas, em grande parte, nas mãos de pessoas exógenas, não pertencentes à comunidade original. Esse fato, por sua vez, impõe uma concorrência desleal, em função das precárias condições financeiras e da educação formal dos pescadores artesanais e demais trabalhadores locais.

Se a pesca artesanal já não garante por si só a subsistência local, são poucos aqueles que atuam em outras atividades (*Foi chegando esse negócio de turismo, e aí foi acabando a pescaria, a pescaria não, foi acabando os pescadores, porque foram fazendo outras coisas, foram cuidando em bar, em passeio, essas coisas*). Pouco resta àqueles que sempre se dedicaram às atividades tradicionais —pesca, agricultura de subsistência— senão o afastamento das áreas próximas à praia.

De fato, a beleza natural, a singeleza e a simplicidade da comunidade, são progressivamente transformadas, cedendo às exigências padronizadas e às pressões do turismo de massa. Não há lugar para a singularidade, para a preservação da identidade. Diante das formas e da rapidez com que as ações humanas vêm ocorrendo, transformam lugares revestidos de forte simbologia para aqueles que os vivenciam e deles subsistem em espaços impessoais, genéricos. A busca do atendimento às novas demandas mundiais gerou a produção de um lugar transformado em espaço, sem identidade, o que poderia ser chamado, de *não-lugar* (Augé, 1994; Carlos, 1996).

Conforme observa Ramalho Filho (1999), “a homogeneização cultural advinda da globalização põe em risco a identidade e o simbolismo do patrimônio cultural local, regional, nacional, misturando, ou mesmo superpondo concepções e valores de uma ‘cultura mundial’. A adoção desses novos valores [...] decreta não somente a morte da tradição, mas também provoca segregações e frustrações sociais [...]”

Esse processo de expansão desagregador, imposto pelos setores hegemônicos, de interesses externos, não tem compromisso com o importante patrimônio cultural e ambiental então existente. Ao contrário, vem afetar sobremaneira a antiga estabilidade das relações sociais praticadas.

A comunidade local, através de seu patrimônio cultural, e os elementos que o formam, sejam eles tangíveis ou intangíveis, em interação com a natureza – seu patrimônio natural – são de fundamental importância para a estruturação e oportunidades de desenvolvimento em novas bases.

5. CONCLUSÕES

As mudanças dos equilíbrios ambientais se processam em escalas e ritmos variáveis, resultando em impactos igualmente variáveis em função dos ecossistemas afetados. A intensa especulação imobiliária, resultante da forte urbanização, vem provocando um direto e nítido processo de descaracterização da paisagem e comprometendo importantes ecossistemas. Isto se constitui em absoluto desrespeito às leis de proteção ambiental estaduais e federais.

Esse processo de mudança que se instala em áreas pontuais do litoral sul de Alagoas, não significa apenas o comprometimento dos ecossistemas, mas afeta todo o contexto local em suas dimensões econômica, social e cultural, impossibilitando outro estilo de desenvolvimento. Ao transformar a antiga estrutura social da comunidade, vem causando desagregação das relações anteriormente existentes. A forte dispersão física dos antigos moradores e a competição gerada pelo atendimento às novas necessidades demandadas pela inserção do turismo vêm fazendo crescer, por exemplo, um sentimento individualista (*Hoje é cada um pra si. Misturou também, o pessoal morava todo mundo ali, o pessoal junto, agora está espalhado, uns para um canto, outros para outro, não se encontram, é difícil os nativos daqui se encontrarem*).

A luta pela sobrevivência, agora em novas bases, não-solidárias, pela via do incremento da atividade turística, vem favorecendo também a descaracterização cultural da comunidade calcada em valores, crenças, elementos do contexto local, cujas relações interpessoais eram antes fundamentadas em sua coesão, conservação e subsistência.

As pressões exercidas pelo turismo e o processo de urbanização descontrolado, inclusive a forte especulação imobiliária, que lhe é consequente, fazem com que a antiga comunidade de pesca venha, com o tempo, perdendo grande parte de seus recursos naturais e culturais. Os primeiros foram transformados em mercadoria por aqueles que imprimiram uma nova ordem sobre seu uso. Os segundos, ignorados ou mesmo destruídos por imposição de novos modelos, por parte, inclusive, daqueles responsáveis pelos projetos de gestão oficial (Martins, 2000).

Tais ações denotam a necessidade de novas descobertas a se colocar em prática, outros níveis e regulações, em buscar formas consentâneas às realidades locais, à cultura e ao conhecimento existentes, minimizando com isso e/ou até evitando os processos de exclusão, que o atual modelo dominante impõe, desrespeitando as diversidades locais.

AGRADECIMENTOS

Aos antigos moradores e pescadores da Praia do Francês, gente simples e acolhedora, cujos relatos tornaram possível o desenvolvimento deste trabalho e a inestimável atenção e amizade do Prof. Dr. Rodrigo de Araújo Ramalho Filho. À Prof^a Dra. Laís Guaraldo pelas discussões e leituras. À Paulo Manuel Correia da Silva pela presteza e auxílio na elaboração do mapa da área de estudo.

BIBLIOGRAFÍA

- Augé, M. 1994. Não-lugares: Introdução a uma antropologia da supermodernidade. Papirus, Campinas, São Paulo, Brasil.
- Becker, B. K. 1996. Levantamento e avaliação da política federal de turismo e seu impacto na região costeira. Ministério do Meio Ambiente (MMA), Brasília, Brasil.
- Cardoso, E. S. 2009. Trabalho e pesca: apontamentos para a investigação. Revista Pegada, Presidente Prudente, nº 2, v. 10, p. 1-14, Brasil. Acesso 28 de setembro de 2011.
- Carlos, A. F. A. 1996. O Lugar no / do mundo. : Hucitec, São Paulo, Brasil.
- Diegues, A. C. S. 1995. Ecologia humana e planejamento em áreas costeiras. NUPAUB - USP São Paulo, Brasil.
- Diegues, A. C. S. 1995. Povos e mares: leituras em sócio-antropologia marítima. NUPAUB - USP, São Paulo, Brasil

- Grasso, M. y Tognella, M. M. P. 1995. Valor ecológico e sócio-econômico. In: Schaeffer-Novelli, Yara (org.). Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar. Caribbean Ecological Research, São Paulo, Brasil, pp. 43-47, 64 pp.
- Johannes, R. E. 1998. The case for data-less marine resource management: examples from Tropical nearshore finfisheries. Trends Ecol. Evol. 13: 243-246.
- Leinz, V. y Amaral, S. S. 1980. Geologia Geral. 8ª ed. Ed. Nacional, São Paulo, Brasil, 400 pp.
- Lima, I. F. 1990. Maceió, cidade restinga: contribuição ao estudo geomorfológico do litoral alagoano. Edufal, Maceió, Brasil.
- Linsker, R. y Tassara, H. 2005. O mar é uma outra terra. Editora Terra Virgem, São Paulo, Brasil, 94 pp.
- Marques, J. G. W. 1991. Aspectos ecológicos na etnoictiologia dos pescadores do complexo estuarino-lagunar de Mundaú-Manguaba, Alagoas. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade Estadual de Campinas, 292 pp.
- Marques, J. G. W. 1995. Pescando Pescadores: etnoecologia abrangente no baixo São Francisco. NUPAUB - USP, São Paulo, Brasil, 285 pp.
- Martins, E. C. 2000. Turismo e Impactos Socioambientais na Praia do Francês - Al. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Alagoas, Brasil, 138 pp.
- Montenegro, S. C. S., Nordi, N. y Marques, J. G. W. 2001. Contexto Cultural, Ecológico e Econômico da Produção e Ocupação dos Espaços de Pesca pelos Pescadores de Pitu (*Macrobrachium Carcinus*) em um trecho do Baixo São Francisco. Alagoas-Brasil. Revista Interciencia, 26(11). Asociación Interciencia, Caracas, Venezuela, pp. 535-540.
- Moura, F. B. P. & Marques, J. G. W. 2007. Conhecimento de pescadores tradicionais sobre a dinâmica espaço-temporal de recursos naturais na Chapada Diamantina, Bahia. Biota Neotrop, v.7, n.3, Campinas, Brasil, pp.119-126. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-06032007000300014&lng=pt&nrm=iso>. Acessos em 10 out. 2011.
- Mourão, J. S. y Nordi, N. 2006. Pescadores, peixes, espaço e tempo: uma abordagem etnoecológica. Revista Interciencia, 31(05). Asociación Interciencia, Caracas, Venezuela, pp. 358-363.
- Nordi, N. 1994. A produção dos catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) na região de Várzea Nova, Paraíba, Brasil. Revista Nordestina de Biologia. UFPB. 9(1), João Pessoa, Brasil, pp. 71-77.
- Nordi, N. 1995. O processo de comercialização do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e seus reflexos nas atitudes de coleta. Revista Nordestina de Biologia. UFPB. 10(1). pp. 39-45, João Pessoa, dezembro. Odum, Eugene. 1988 Ecologia. Editora Guanabara, Rio de Janeiro, Brasil 434 pp.
- Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC). *O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro*. Disponível em <http://www.mma.gov.br>. Acesso em 29 set. 2011.

- Posey, D. A. 1983, Indigenous knowledge and development: an ideological bridge to the future. *Ciência e Cultura*, 35(7):18-24.
- Posey, D. A. 1992. Interpreting and applying the “Reality” of Indigenous Concepts: what is necessary to learn from the natives? In: Redford, K. H. & Padoch, C. (eds.). *Conservation of Neotropical Forests: working from traditional resource use*. New York: Columbia University Press, New York, pp. 21-34.
- Pollete, M. Legislação. 1995 In: Schaeffer-Novelli, Yara (org.). *Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Research, pp. 57-60.
- Ramalho Filho, R. A. 1983. *Elements D’Une Strategie for the Region d’Ecodeveloppement Litorale L’État d’Alagoas*. Bresil. Paris, Thèse de doctorat. Ministère des Universités. École des Hautes Études en Sciences Sociales. 318 p.
- Ramalho Filho, R. A. 1999. Patrimônio Cultural e Natural: Dimensão da Sustentabilidade. In: Bastos Filho, Jenner Barreto *et al.* *Cultura e Desenvolvimento: A Sustentabilidade cultural em questão*. PRODEMA/UFAL, Maceió, Brasil, pp. 179-193.
- Ramires, M., Molina, S. M. G. y Hanazaki, N. 2007. Etnoecologia caiçara: o conhecimento dos pescadores artesanais sobre aspectos ecológicos da pesca. *Revista Biotemas*, 20(1): 101-113.
- Sachs, I. 1993. *Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente*. Studio Nobel - Fundação do Desenvolvimento Administrativo, São Paulo, Brasil.
- Souto, F. J. B. 2007. Uma abordagem etnoecológica da pesca do caranguejo, *Ucides cordatus*, Linnaeus, 1763 (Decapoda: Brachyura), no manguezal do Distrito de Açupe (Santo Amaro-BA). *Revista Biotemas*, 20(1): 69-80.
- Sugiyama, M. 1995. A flora do manguezal. In: Schaeffer-Novelli, Yara (org.). *Manguezal, ecossistema entre a terra e o mar*. São Paulo: Caribbean Ecological Research, São Paulo, Brasil, pp. 17-22, 64 pp.

**CONFLICTO ENTRE DESARROLLO URBANÍSTICO Y RIESGO
POR INUNDACIÓN EN EL ENTORNO DE LA
DESEMBOCADURA DEL RÍO GIRONA
(ALICANTE, COMUNIDAD VALENCIANA)**

J. S. Palencia¹ y E. Gielen²

¹ Profesor Asociado. Departamento de Urbanismo, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, España, jpalenci@urb.upv.es

² Profesor Colaborador. Departamento de Urbanismo, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, España, egielen@urb.upv.es

Palabras clave: Inundación, modelo urbanístico, edificación, población.

RESUMEN

La costa valenciana ha experimentado desde los años 70 un giro sustancial en cuanto a los usos que se localizaban en los municipios ubicados en primera y segunda línea de costa. Este cambio de patrón ha tenido su origen en las expectativas que se abrieron con los Planes Comarcales de Ordenación Urbanística, donde se abogaba por el desarrollo de la costa basándose en la construcción de viviendas de segunda residencia, apartamentos y hoteles, convirtiéndose la oferta turística en el motor económico de las zonas costeras.

La comunicación que se propone se centra en el ámbito concreto de los municipios costeros situados al norte de la provincia de Alicante, en el entorno del Río Girona, en la comarca de la Marina Alta. El hecho de combinar la costa con el tramo bajo del río Girona permite correlacionar los efectos que el desarrollo urbanístico ha generado sobre este espacio y el riesgo de inundación existente en la zona y su amplificación como consecuencia de una transformación del territorio que ha marginado el riesgo de inundación existente. Con esta comunicación se hace un exhaustivo análisis de cómo y cuándo se ha ido transformando el territorio en el ámbito de estudio, de cuáles han sido las figuras de planeamiento urbanístico que han sido generadoras de esta transformación, así como del grado de consolidación alcanzado y su influencia sobre la inundabilidad que la zona experimenta. El análisis realizado se ha apoyado en diferentes fuentes de información, entre las que se destacan:

- Año de construcción de los bienes inmuebles publicado por la Dirección General del Catastro.

- Fotografías aéreas de los años 1956 (vuelo americano a escala 1:33.000), 1977 (vuelo del IRYDA a escala 1:18.000), 1994 (vuelo de la provincia de Alicante a escala 1:25.000) y 2008 (Ortofoto PNOA).
- Marcos legislativos en materia de Urbanismo y Ordenación del Territorio desde la Ley del Suelo de 1956 hasta la Ley del Suelo de 2008.
- Diferentes figuras de planeamiento que han sido aprobados en los municipios analizados (Normas Subsidiarias, Planes Generales, Planes Parciales, Unidades de Actuación...).
- Marcos legislativos en materia de Aguas desde Ley General de Aguas, de 13 de junio de 1879, hasta el Real Decreto 903/2010, aprobado el 9 de julio de 2010, relativo a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Series de mapas de usos del suelo (CORINE LAND COVER y SIOSE).
- Riesgos de inundación conforme al PATRICOVA.
- Como resultado del análisis llevado a cabo, entre otros mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica, se ha observado la carencia de regulación administrativa en materia de riesgos de inundación desde los diferentes marcos legislativos en materia de agua y urbanismo, hasta prácticamente hace 8 años, el desarrollismo basado en la construcción no meditado que ha sido el modelo que ha experimentado el ámbito analizado y sus consecuencias sobre el incremento de la vulnerabilidad por efecto de las inundaciones, que no ha sido un parámetro considerado en el modelo de crecimiento que ha experimentado el entorno de la desembocadura del Río Girona.

1. EVOLUCIÓN DE LA ESTRUCTURA TERRITORIAL ENTRE 1956 Y 2009

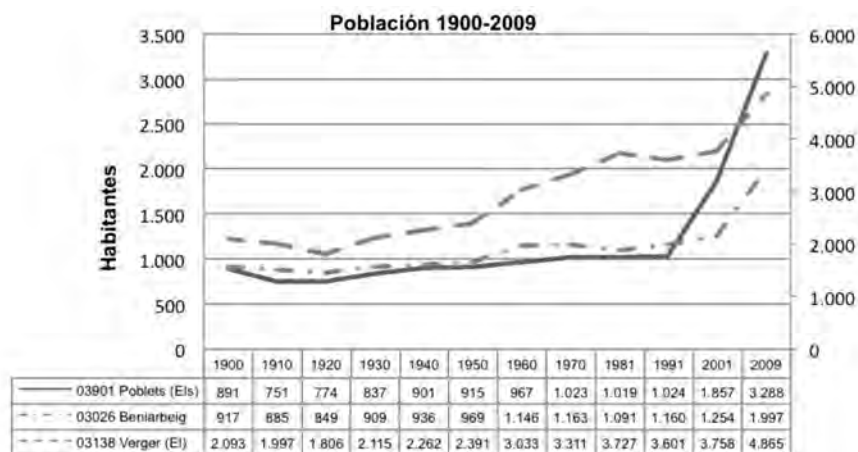
El ámbito territorial objeto de esta comunicación se limita a los términos municipales de Els Poblets (integrado por los cascos urbanos de Setla-Mirarrosa y Mirraflor), El Verger, Beniarbeig y parcialmente Denia y Ondara, todos ellos en la comarca de la Marina Alta en la provincia de Alicante. Este ámbito se caracteriza por su morfología plana, con reducidos y escasos relieves, que han configurado los asentamientos humanos más antiguos. El río Girona transcurre en sus últimos 5 km de su tramo bajo atravesando las poblaciones y cultivos de los municipios referidos, los cuales se han desarrollado sobre el llano de inundación que el propio río ha conformado como consecuencia de sus avenidas periódicas. La pendiente del río en este último tramo es de 0,0051m/m, con una morfología característica de este tipo de ríos, en los cuales las riberas suelen presentar cotas superiores al llano de inundación, por lo que las aguas desbordadas ante un fenómeno de avenida no suelen volver al cauce, sino que se distribuyen de forma difusa por el llano hasta alcanzar la ribera del mar o en su defecto se produzca un proceso de infiltración que ralentiza la vuelta a la normalidad en las zonas afectadas.

A partir de esta breve descripción del problema al cual nos enfrentamos, vamos a desarrollar con un mínimo detalle cual ha sido el modelo de crecimiento que ha experimentado el ámbito del análisis, para ello nos hemos centrado en datos sobre los cambios en los usos de suelo, la evolución de la población y la evolución de las viviendas, en una primera aproximación.

1.1. Evolución de la población

Antes de analizar los cambios poblacionales que han experimentado los municipios estudiados, debe aclararse que el crecimiento de los municipios de El Verger, Els Poblets y Beniarbeig han incidido totalmente en el comportamiento y efectos que ha generado el desbordamiento del río Girona ante un fenómeno de avenida fluvial. El caso de los municipios de Denia y Ondarapresenta una situación diferente, debido a que el desbordamiento del río Girona afecta muy parcialmente y en una reducida proporción a estos municipios, al localizarse una población reducida en la zona inundable.

Figura 1. Evolución de la Población en El Verger, ElsPoblets y Beniarbeig



En la Figura 1 se observa como los tres municipios analizados experimentan crecimientos poblacionales positivos, exceptuando un primer periodo del siglo XX, en el cual se observa un ligero descenso de las poblaciones. Los tres municipios experimentan un crecimiento continuado, presentando un punto de inflexión en los años 90, donde destaca el municipio de ElsPoblets, con un crecimiento que triplica la población en los últimos 20 años.

Tabla 1. Tasa de crecimiento anual acumulado de la población

Municipios	Tasa de crecimiento anual acumulado		
	1910-1991	1991-2009	1910-2009
03026 Beniarbeig	0,33 %	3,06 %	0,83 %
03901 Poblets (Els)	0,38 %	6,70 %	1,50 %
03138 Verger (El)	0,73 %	1,69 %	0,90 %

En la Tabla 1 se muestran los cambios que han experimentado las tasas de crecimiento anual acumulado de las poblaciones, siendo destacable el municipio de Els Poblets donde el ritmo de crecimiento que venía manteniéndose durante los primeros 90 años del siglo XX se ve incrementado en 17 veces. Beniarbeig emprende su crecimiento población más acusado unos años después que Els Poblets, muy probablemente por su condición de municipio no costero, y El Verger es el municipio que mantiene un crecimiento más moderado, duplicando el ratio de crecimiento anual acumulado que experimentó durante el siglo XX, sin menospreciar que es el municipio que mayor población presenta de los tres.

1.2. Evolución de la vivienda

El crecimiento poblacional analizado se encuentra muy vinculado al crecimiento de viviendas que ha experimentado el ámbito de trabajo. En la Figura 2 se muestra el número de edificios nuevos construidos durante siglo XX, denotándose nuevamente un cambio de ritmo creciente prácticamente a partir de los años 70, destacándose el incremento tan acusado de ElsPoblets, frente a los otros municipios, cuyo cambio de ritmo resultó más moderado.

Figura 2. Evolución de la nueva edificación en El Verger, ElsPoblets y Beniarbeig

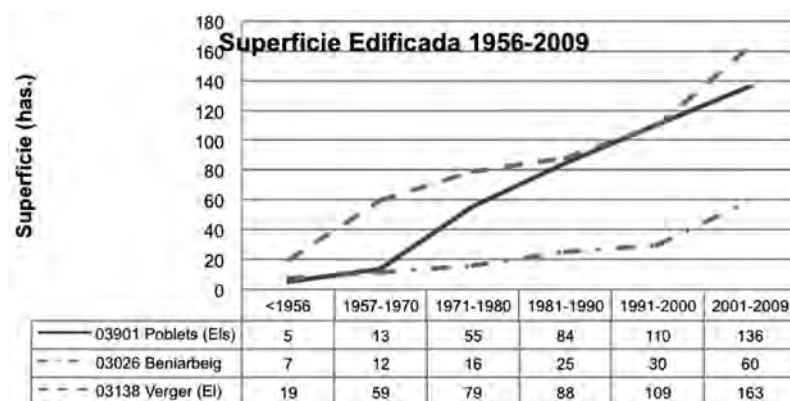


No obstante, lo anterior hace referencia a nuevos edificios destinados principalmente a albergar vivienda. Si este mismo análisis lo hacemos a partir de la superficie transformada por la nueva edificación, observamos en la Figura 3 los crecimientos que han experimentado entre 1956 y 2009 los municipios analizados, obteniéndose crecimientos anuales acumulados de suelo para la edificación del orden 6,41 % para Els Poblets frente a 4,09 % y 4,04 % para El Verger y Benidoleig respectivamente.

Estos crecimientos han generado que la densidad de la superficie ocupada en los municipios por las edificaciones crezca desmesuradamente, hasta el punto de que ElsPoblets pasase de un densidad de la edificación de 1,40 % en 1956 a 37,69 % en 2009, El Verger de 2,39 % en 1956 a 20,02% en 2009 y Benidoleig de 0,99 % en 1956 a 8,08 % en 2009.

Si consideramos el suelo ocupado por las edificaciones y el suelo transformado por las urbanizaciones actualmente sin edificación, observamos unas densidades de suelo transformado para edificar del orden del 61,86 % en ElsPoblets, 40,01 % en El Verger y 17,51 % en Benidoleig. Prácticamente se puede considerar que se dispone de suelo urbanizado en cantidad suficiente en los tres municipios como para poder duplicar la edificación actualmente existente.

Figura 3. Superficie de la edificación en El Vergel, ElsPoblets y Beniarbeig



Contrastando la información desarrollada sobre la evolución de la población y la evolución de la edificación se observa que existe un desfase de veinte años entre el proceso de edificar y de crecimiento de la población. Esta situación también es observable en los documentos sobre *Estudios básicos para la ordenación del territorio de la Comunidad Valenciana*, publicados en 1982, donde se indica que el número de viviendas existentes en el año 1975 para el municipio de ElsPoblets (Setla, Mirarrosa y Mirarflor) presenta un superávit de 156, frente al déficit de 165 y 110 viviendas para El Vergel y Benidoleig respectivamente.

2. EFECTOS DEL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Se ha realizado un análisis sobre el modelo de ocupación del territorio teniendo en cuenta las legislaciones de planeamiento y ordenación del territorio que han sido de aplicación desde 1956, las figuras de desarrollo urbanístico, así como fotografías aéreas, sintetizándose en este trabajo las correspondientes a los años 1956 (vuelo americano a escala 1:33.000), 1977 (vuelo del IRYDA a escala 1:18.000), 1994 (vuelo de la provincia de Alicante a escala 1:25.000) y 2008 (Ortofoto PNOA), las cuales han permitido identificar cambios sustanciales en el modelo territorial del ámbito estudiado.

2.1. Periodo 1956-1976

En 1956, es la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana, de 12 de mayo de 1956, la que establece la regulación sobre los usos del suelo, clasificando el territorio en suelo urbano, de reserva y rústico. El suelo rústico queda relegado a

aquel que no esté urbanizado o no sea necesario para futuros desarrollos, calificándose el suelo en su caso de reserva urbana. Por lo tanto, no se tienen en consideración los valores intrínsecos del suelo y su uso actual con el fin de salvaguardarlo de futuros desarrollos. Se puede concluir que la legislación del Suelo de 1956, no contribuyó en ningún sentido a la protección o salvaguarda de los espacios colindantes a los cauces, ni a zonas que fuesen susceptibles de ser inundadas.

En el tramo final del río Girona, ámbito analizado en este trabajo, se puede observar que los asentamientos de la población se localizaban en los cascos urbanos de Setla-Mirarrosa y Mirraflor. Setla-Mirarrosa, situados ambos en la margen izquierda del río Girona, y a una distancia aproximada entre 80-100 metros del propio cauce. Mirraflor, se localiza en la margen derecha del río Girona en un meandro del mismo.

Los tres municipios se fusionaron con la denominación de Els Poblets el 3 de junio de 1971. El municipio Setla-Mirarrosa tenía unas ordenanzas municipales de 1932, con las que regulaba la gestión urbanística de suelo, produciéndose durante este periodo un crecimiento de Setla ocupándose la franja de suelo entre el casco histórico y el río Girona.

Por otra parte, en octubre de 1972, la Comisión Provincial de Urbanismo aprobó definitivamente el *Plan Comarcal de Ordenación Urbanística de la Costa Blanca (Zona Norte)*. Este Plan, de ámbito supramunicipal, abogó por un modelo de desarrollo expansionista, entre cuyas determinaciones y propuestas de crecimiento, Vera Rebollo sintetiza las siguientes:

- Promoción del desarrollo de los núcleos marítimos a lo largo de la fachada costera, en sentido paralelo y sobre la misma línea de costa, en forma de ensanche. Se configura así el continuo urbano turístico de la fachada litoral.
- Gran permisividad para la edificación en los núcleos antiguos, con lo que se potencia la remodelación del caserío tradicional y la pérdida de identidad de los centros tradicionales.
- Exagerada calificación de Suelo Rústico de Interés Turístico, subterfugio que posibilita la edificación en parcela mínima de 3.000 m² sin planeamiento previo, con lo que se entiende la característica dispersión del hábitat turístico y la infradotación.

Este Plan Comarcal fue adaptado y aprobado por el municipio de El Verger el 10 de julio de 1974, con la denominación de Normas Subsidiarias siendo el primer documento de planeamiento aprobado en este municipio. Estas Normas Subsidiarias fueron revisadas anticipadamente y aprobadas por la Comisión Territorial de Urbanismo de Alicante el 19 de febrero de 1993.

2.2. Periodo 1977-1993

El Plan Comarcal fue el precursor de nuevos asentamientos en la zona litoral, principalmente de segunda residencia. Es durante los años 1977 a 1979 cuando se transforma la punta de la Almadrava, desembocadura del río Girona, rigiendo en

aquel momento en materia de aguas el Reglamento de policía de aguas y sus cauces, aprobado por Decreto de 14 de noviembre de 1958 (BOE nº 288, 2 de diciembre de 1958), que desarrolla la Ley General de Aguas de 13 de junio de 1879, estableciendo en su artículo 19, que en las márgenes de un cauce público o de un canal o acequia del Estado no se podrá realizar construcción ni obra alguna sin la correspondiente autorización administrativa.

La Ley de Suelo de 1956 es reformada por la Ley de 2 de mayo de 1975 y su Texto Refundido aprobado por el RD 1346/1976, de 9 de abril. Este es el texto legal, más sus Reglamentos de Planeamiento, Gestión Urbanística y Disciplina Urbanística, aprobados por los Reales Decretos 2159/1978, de 23 de junio, 3288/1978, de 23 de agosto, y 2187/1978, de 23 de junio, respectivamente, que estaban en vigor cuando se aprobó la Constitución Española.

En 1990 se aprobó la Ley 8/1990, de 25 de julio, de Reforma del Régimen Urbanístico y Valoraciones de Suelo (texto refundido de 1992), la cual fue derogada en gran parte por la Sentencia 61/1997 del Tribunal Constitucional, consecuencia de los recursos presentados por varias Comunidades Autónomas al considerar que se invadía las competencias que tenían sobre ordenación del territorio, fallando a favor de las Comunidades Autónomas, estableciendo que el Estado tiene competencias sobre los derechos y deberes básicos de los propietarios, pero no sobre los procedimientos urbanísticos.

Los marcos normativos de carácter estatal referidos no consideraban la necesidad de adoptar limitaciones de uso en zonas afectadas por inundaciones o por proximidad a cauce.

El 26 de diciembre de 1977 se aprobaron definitivamente las Normas de Ordenación Complementarias y Subsidiarias de los municipios de la provincia de Alicante, cuya norma 33 hace referencia a la distancia mínima de la urbanización y los cauces públicos, estableciéndose la misma en 20 metros, debiéndose destinar este ámbito a espacios libres de uso público.

El 26 de septiembre de 1985, la Comisión Provincial de Alicante aprueba definitivamente las Normas Subsidiarias (NNSS) de Els Poblets, modificadas en 1989, y aprobadas definitivamente por la Comisión Territorial de Urbanismo el 26 de julio de 1989. En la normativa de las NNSS se establece la protección de los cauces públicos, señalándose que:

La distancia mínima de cualquier edificación a los bordes del canal o cauce, será de 10 metros, no pudiéndose realizar en esta zona obras de vallado, muros o cualquier otro elemento que pudiera entorpecer las labores de conservación y vigilancia.

En los casos que se realicen obras de encauzamiento, debidamente tramitadas y ejecutadas, podrán establecerse menores distancias de edificación, que se tramitarán como modificación parcial de las ordenanzas.

Resulta incongruente la reducción de distancia de la edificación a los cauces prevista en la NNSS, frente a los 20 metros establecidos en la Normas de Ordenación Complementarias y Subsidiarias de los municipios de la provincia de Alicante.

El desarrollo del municipio de Els Poblets en zona inundable se acentúa con la aprobación de los planes parciales Sector 1 y Sector 2, ambos en junio de 1987. Estos planes parciales establecen en su normativa que el sistema de alcantarillado sea unitario y que la red de pluviales se prevea conectada al sistema de colectores, permitiéndose el perfecto drenaje de la zona, sin provocar inundaciones. Asimismo, se prevé que el dimensionamiento de la red de pluviales se realice para periodos de recurrencia de cinco a diez años. Evidentemente, resulta incongruente el hecho de que no se produzcan inundaciones, cuando el ámbito de los sectores 1 y 2 se encuentra afectado por inundaciones para periodos de retorno entre 25 y 500 años, mientras que el dimensionado de la red de pluviales es para 5 a 10 años.

La Ley de Ordenación del Territorio 6/1989, de 7 de julio, de la Generalitat Valenciana, en su Capítulo IV sobre el Régimen del Suelo establece en su artículo sesenta y nueve, que se prohíbe toda edificación sobre terrenos provenientes de cauces y hasta veinte metros de su arista exterior.

2.3. Periodo 1994-2008

En este periodo es cuando se aprueba la Ley 6/1994 Reguladora de la Actividad Urbanística, de 15 de noviembre, de la Generalitat Valenciana. Con la entrada en vigor de este nuevo marco normativo, el desarrollo en todo el ámbito de estudio se ve incrementado, aunque en la zona afectada por inundaciones no se observan importantes desarrollos, simplemente una mayor consolidación de los desarrollos existentes, así como de los planes parciales aprobados.

La Comisión Territorial de Urbanismo aprueba la Normas Subsidiarias de Planeamiento de Beniarbeig en fecha 2 de febrero de 1996, siendo esta nueva situación legislativa la precursora de los desarrollos urbanísticos experimentados en el municipio de Beniarbeig.

Durante este periodo se producen importantes cambios legislativos tales como la Ley 4/2004, de 30 de junio, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje, Ley 16/2005, de 30 de diciembre, Urbanística Valenciana, ambas de la Generalitat Valenciana, y la legislación en materia de suelo de ámbito Estatal vigente en la actualidad que es la Ley 8/2007, de 1 de julio, del Suelo, la cual por Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, se aprobó el texto refundido de la ley de suelo, conforme a lo establecido en la Disposición final segunda de la Ley 8/2007. El problema de estas leyes es que para el ámbito territorial que ha sido estudiado, se puede afirmar que llegan tarde. No obstante, Els Poblets se encuentra revisando su Plan General, pretendiendo en el mismo que se reclasifique prácticamente la totalidad de suelo no urbanizable situado en la margen izquierda del río Girona, escenario que debería evitarse teniendo en cuenta el incremento de la vulnerabilidad que supondría sobre las futuras urbanizaciones en suelo afectado por inundación conforme establece el PATRICOVA.

3. ALTERACIONES MORFOLÓGICAS Y SUS EFECTOS SOBRE LAS INUNDACIONES

Los modelos territoriales que se han desarrollado en el ámbito analizado han generado un agravamiento de un problema existente como es la inundabilidad de la zona. Los planeamientos que han sido los precursores de la ocupación, no siempre ordenada, del territorio han agudizado los efectos de las inundaciones incrementando considerablemente la vulnerabilidad de la zona, es decir los daños que son susceptibles de producirse consecuencia de un fenómeno de avenida.

Las urbanizaciones, edificaciones e infraestructuras acometidas han modificado severamente la morfología existente hace 60 años, reduciendo la capacidad de desagüe del llano de inundación hacia el mar.

En las Figuras 4, 5 y 6 siguientes se observa en tres estadios temporales, 1956, 1990 y 2009, el grado de consolidación alcanzado por la edificación y las urbanizaciones, afectando negativamente el desagüe del flujo desbordado del río Girona.

Figura 4. Estado de desarrollo en 1956 y sentido del flujo desbordado

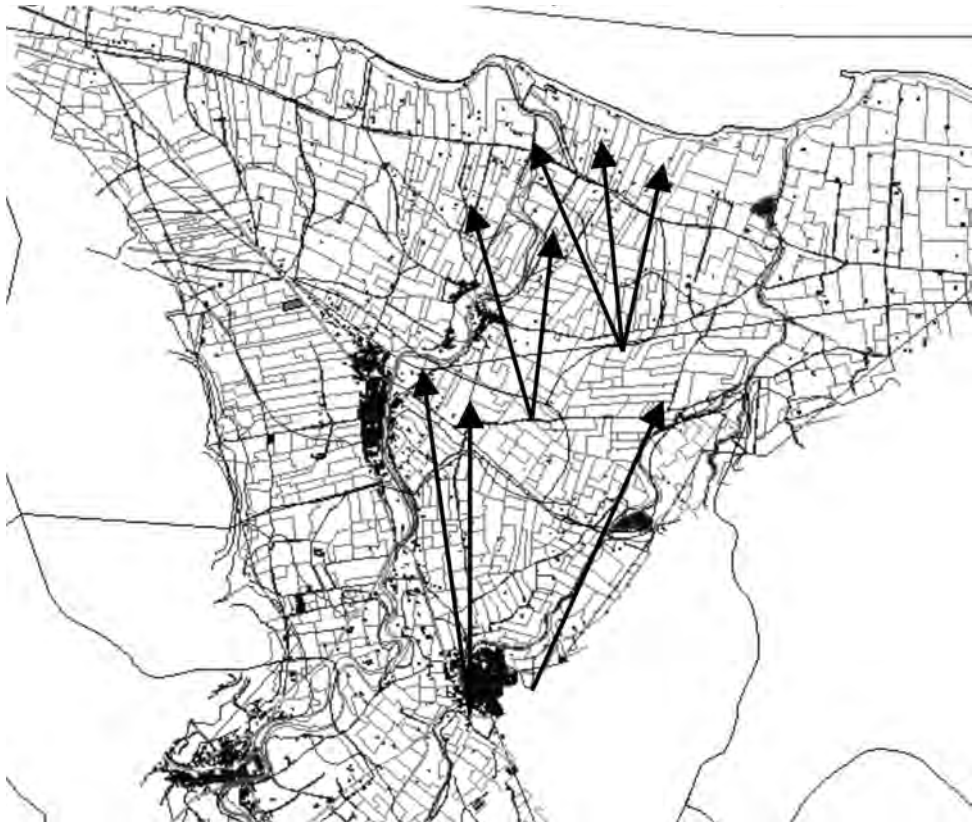


Figura 5. Estado de desarrollo en 1990 y sentido del flujo desbordado

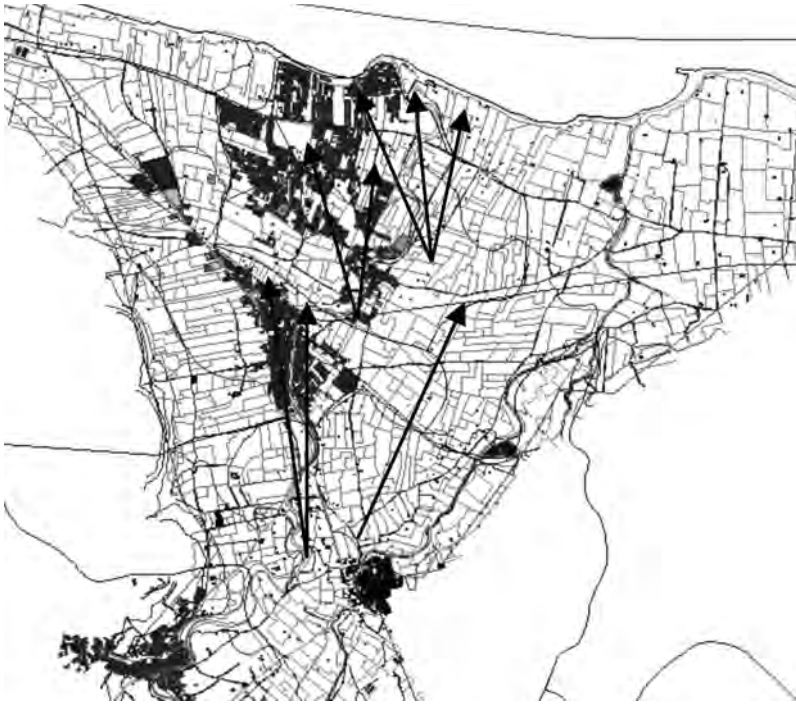


Figura 6. Estado de desarrollo en 2009 y sentido del flujo desbordado



4. CONCLUSIONES

La desembocadura del río Girona es un ámbito susceptible de sufrir inundaciones de carácter torrencial, consecuencia de ello generar severas catástrofes sobre la población y sus bienes, al localizarse importantes asentamientos en zonas inundables próximas al cauce del río.

Los planeamientos municipales y el desarrollismo turístico de los años 70 no han tratado en sus modelos el hecho, ya conocido por entonces, de la inundabilidad de la zona, por cuanto la vulnerabilidad se ha visto seriamente incrementada, con los consecuentes daños esperados y de mayor frecuencia en el llano de inundación.

Se debería replantear el modelo de ocupación y buscar soluciones que recuperen el desagüe natural del flujo desbordado hacia el mar, aunque ello suponga el abrir vías de desagüe sobre zonas actualmente edificadas, lo que supondría un elevado coste de expropiación.

En tanto no se tomen medidas drásticas en este sentido, las inversiones en recuperación de espacios degradados consecuencia de las inundaciones, ayudas para indemnizaciones y seguros, seguirán siendo necesarias de forma periódica.

El importante aparato legislativo desarrollado en los últimos 50 años ha sido incapaz de regular y contener los desarrollos excesivos en el entorno del río Girona, lo que denota una escasa coordinación entre las diferentes legislaciones en materia de agua y de ordenación del territorio y urbanismo. Es a partir de la ley de aguas de 1985 donde se vislumbra un principio de coordinación entre la legislación urbanística y la de aguas, pero cuya aplicación resulta insuficiente, en gran parte porque los desarrollos que van consolidándose, han sido aprobados con anterioridad a la entrada de la ley de 1985.

BIBLIOGRAFÍA

- Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo y Transporte. 2003. *Plan de Acción Territorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunitat Valenciana*. Generalitat Valenciana.
- Vera Rebollo, J. F. 1990. *Desarrollo turístico y planificación territorial*. Análisis socioeconómico de la comarca de La Marina. pp. 138-147.

1.07

DELTAS Y VEGAS LITORALES PERIURBANAS EN ANDALUCÍA: LA PLANIFICACIÓN DE ESPACIOS POLIVALENTES

R. Pérez Campaña

Laboratorio de Planificación Ambiental (LABPLAM). Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. Universidad de Granada. Campus de Fuentenueva, s/n. 18071 Granada. Telf: 0034 958 240447. rociopc@ugr.es

Palabras clave: deltas y vegas litorales, agricultura periurbana, planificación, gestión integrada.

RESUMEN

Algunos de los espacios periurbanos de la costa andaluza forman parte de enclaves agrarios históricamente asentados sobre vegas y deltas. La singularidad, que es al mismo tiempo riesgo y potencial de estas vegas y deltas litorales, está determinada, entre otras condiciones, por su propia condición periurbana, con sus implicaciones respecto a la presión urbana e infraestructural y por su condición litoral, que añade la presión turística y la temporalidad en el uso del espacio y otros recursos.

Por ello los deltas y vegas litorales son espacios de especial complejidad, ricos en elementos naturales, urbanos, agrarios, patrimoniales y paisajísticos, pero también altamente susceptibles a la aparición de conflictos. Son espacios escasos, deseados y polivalentes que requieren de una planificación y gestión atenta a esta diversidad, a su valoración integral y estratégica. Conceptos como integración, coexistencia, hibridación y multifuncionalidad cobran aquí especial importancia como modelos operativos que pueden orientar las estrategias de planificación.

En este trabajo se lleva a cabo una caracterización de los deltas y vegas litorales periurbanos en Andalucía, realizando un análisis que, en el estado actual de la investigación, se ha efectuado sobre la red de ciudades medias andaluzas. Se revisan además los diferentes instrumentos de planificación y gestión y las propuestas o recomendaciones que afectan a los deltas y vegas litorales, considerando las escalas espaciales, administrativas y sectoriales existentes; por ejemplo desde lo contenido a nivel orientativo en el Convenio Europeo del Paisaje o el Dictamen de Agricultura Periurbana, pasando por el POTA, los planes subregionales y la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras.

La revisión a través de los diferentes documentos y escalas permite identificar los vacíos existentes respecto de su gestión integrada, especialmente a la luz de los re-

sultados obtenidos en el análisis y caracterización de estos espacios en los entornos seleccionados de las ciudades medias.

1. INTRODUCCIÓN

Los espacios periurbanos litorales de Andalucía, muchos de los cuáles presentan importantes valores paisajísticos por constituir enclaves naturales o agrarios tradicionales, se encuentran en la actualidad fuertemente tensionados. Así, el Observatorio de la Sostenibilidad en España (2006), señala concretamente a Andalucía como una de las comunidades autónomas con mayor proporción de superficies artificiales en el primer kilómetro de costa (superior al 20 %), mientras que por otro lado, la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras, destaca las áreas litorales andaluzas por su diversidad biológica, complejidad ecológica y elevados valores de productividad, reconociendo al tiempo la existencia de un proceso de homogeneización del paisaje y alteración de los procesos naturales.

Los deltas y vegas en general han sido espacios principalmente dedicados a la agricultura, o incluso la agricultura ha sido el factor acondicionador de los suelos de vegas y deltas, mediante la creación de mecanismos de irrigación y drenaje, que sirvieron por ejemplo para estabilizar suelos encharcados en terrenos deltaicos y de márgenes fluviales. Sus características edáficas y topográficas los convierten también en espacios altamente deseables para los usos urbanos, industriales e infraestructurales. En tanto que espacios periurbanos, plantean problemáticas concretas derivadas de la transformación de usos debido a procesos urbanizadores a veces desordenados. Una planificación desatenta de estos espacios, está llevando a la desaparición de sus valores paisajísticos, ecológicos y patrimoniales. Así, pese al reconocido valor de estos paisajes periurbanos litorales, los crecimientos urbanísticos –controlados y/o incontrolados– que tienen lugar en estos ámbitos (EEA, 2006; Ministerio de Vivienda, 2007) producen la desaparición de dichos paisajes, generando una retirada progresiva de la agricultura y el abandono de tierras (Entrena Durán, 2004). Por otra parte, además de la pérdida de paisajes agrarios de valor, en múltiples ocasiones los desarrollos metropolitanos pueden generar además la fragmentación y aislamiento del resto de paisajes periurbanos con lo que se genera su progresivo deterioro y la pérdida de las múltiples funciones que llevan a cabo, entendidas éstas como multifuncionalidad agraria (Atance, Bardají y Tió, 2001), y multifuncionalidad paisajística (Brandt, Tress & Tress, 2000; Naveh, 2001), esta última como resultante de la interacción de elementos tanto agrícolas (infraestructuras y usos agrarios), como urbanos (elementos construidos, patrimonio social y cultural) y naturales (restos de vegetación autóctona, linderos...) (Valenzuela *et al.*, 2009; Pérez *et al.*, 2010).

En este contexto, por una parte, de consideración de los deltas y vegas agrícolas en el periurbano litoral como espacios de alto valor y por otra, de los conflictos derivados de su transformación y degradación, se enmarca esta investigación con un triple objetivo: (1) la caracterización de los espacios de deltas y vegas agrícolas pe-

riurbanas en el litoral andaluz, analizando su evolución durante los últimos años; (2) un estudio del tratamiento normativo y en general de la atención a estos espacios especialmente por parte de la planificación regional y subregional; (3) una síntesis que identifique las principales lagunas existentes en la planificación de deltas y vegas periurbanas litorales, y qué papel pueden jugar respecto a los principios de la gestión integrada de áreas litorales.

2. DESDE EL CONTEXTO GENERAL DE LOS ESPACIOS AGRARIOS PERIURBANOS Y SU TRATAMIENTO NORMATIVO

Según el Eurobarómetro del año 2010, el 90 % de los europeos (92 % para el caso español) consideran las áreas rurales y la agricultura como importantes o muy importantes de cara al futuro. A esta dimensión perceptiva, se añade el papel que juega en concreto la agricultura periurbana, desempeñando funciones económicas, sociales y ambientales convirtiéndose en un componente especial de la calidad de vida. No obstante estas agriculturas, precisamente por su carácter periurbano, e incluso a veces intersticial, plantean problemas específicos de gestión y pervivencia al estar sometidas a la tensión de los procesos urbanizadores que propician la marginalización y el abandono de tierras (CESE, 2004). Pero por otra parte, la agricultura periurbana cuenta también con una serie de oportunidades derivadas de la proximidad a un potencial mercado consumidor, de la sensibilización creciente entre los consumidores, de la sencilla trazabilidad de sus productos en estas distancias cortas y de la demanda de nuevas actividades que podrían compatibilizarse en este entorno periurbano.

Los espacios agrarios periurbanos se encuentran pues fuertemente tensionados. Las vegas periurbanas en particular, por sus condiciones topográficas y de proximidad, son especialmente sensibles a estas tensiones. Las funciones medioambientales, sociales y económicas de los espacios agrarios en las áreas periurbanas tienen además en estos entornos, una mayor relevancia que en el resto del territorio (CESE, 2004) siendo aquí donde estas funciones pueden contribuir en primera línea a la modulación de determinados procesos urbanos y sus posibles efectos adversos sobre la ciudad y el territorio en general. Los espacios periurbanos se contemplan además en el ámbito de aplicación del Convenio Europeo del Paisaje (art. 2) y constituyen paisajes singulares de confluencia de elementos urbanos, agrícolas y naturales, así como la existencia de procesos socioeconómicos de sentidos contrapuestos (intensificación y abandono agrarios, concentración urbana y despoblación rural, creciente periurbanización y persistencia de la ciudad consolidada) con amplias repercusiones en el paisaje (Zoido, 2003). El interés creciente por estos espacios se ve reflejado en el surgimiento en los últimos años de diversas redes asociativas que inciden en la necesidad del mantenimiento de sus funciones agrícolas al tiempo que su coexistencia con los nuevos usos implantados en los suelos periurbanos: Terres en Villes (red francesa de actores locales relacionados con la agricultura, bosques y en general, espacios abiertos periurbanos...), Purple (Plataforma Europea de Regiones Periurbanas), Arco Latino con grupos específicos de trabajo sobre agricultura y re-

laciones campo-ciudad), Fedenatur (Federación Europea de Espacios Naturales y Rurales Metropolitanos y Periurbanos).

Para analizar la situación normativa actual de los espacios agrarios en general, es necesario considerar tres dimensiones principales; la de las instituciones del patrimonio, la de la planificación físico-territorial y las políticas del paisaje, y la de las instituciones relacionadas con la agricultura (Silva, 2010). De la misma forma, podrían buscarse en documentos de esa naturaleza, referencias a los espacios agrarios periurbanos. La primera referencia que es posible encontrar a estos espacios es en las recomendaciones de la OCDE en 1979 sobre el papel de la agricultura en la gestión de las áreas periurbanas, de manera que se instaba a los gobiernos a proteger los espacios agrarios periurbanos y dotar de mecanismos para impulsarlos. El Convenio Europeo del Paisaje, como ya se introducía anteriormente, destaca en su artículo 2 la singularidad de estos espacios. Encontramos también el Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre “La agricultura periurbana”, que establece su importancia así como una serie de objetivos para su preservación y desarrollo. En esta línea, existe también una iniciativa concreta sobre la agricultura periurbana recogida en la Carta de la Agricultura Periurbana (2010) promovida por la Red Agroterritorial (que agrupa a investigadores en la materia), el Parc Agrari del Baix Llobregat y la Fundación Agroterritori. Esta carta, entre otras cuestiones, reconoce el papel multifuncional de la actividad agraria periurbana y plantea una serie de objetivos y actuaciones en el ámbito del reconocimiento, de la protección y gestión territoriales, de la gobernanza, de la gestión agronómica, de la comercialización, del paisaje y del patrimonio cultural y de la biodiversidad.

A la vista de este contexto general, los espacios agrarios periurbanos quedan caracterizados como espacios de interés, de oportunidad pero a la vez conflictivos, que requieren de una planificación territorial, urbana y de ocupación del suelo, que incorporen su adecuado tratamiento (Montasell, 2004) que habría de atender además a su propia lógica identitaria y a la especificidad de cada ámbito concreto. Es por ello que se plantea en el siguiente apartado de esta comunicación, una caracterización de los espacios agrarios periurbanos en deltas y vegas de Andalucía.

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS DELTAS Y LAS VEGAS LITORALES PERIURBANAS EN ANDALUCÍA

3.1. Objetivos

Una vez analizado el panorama situacional de los espacios agrarios periurbanos, se plantea una caracterización de deltas y vegas periurbanas en Andalucía que pretende: (1) analizar su evolución en entornos periurbanos seleccionados en Andalucía y en especial en el litoral; (2) identificar, en diferentes documentos de planificación, aquellas determinaciones o especificaciones relativas a los espacios agrícolas en deltas y vegas periurbanas, que supongan la puesta en valor, promoción, protección o cualquier reconocimiento de la singularidad de estos espacios.





3.2. Metodología y materiales

La metodología planteada consta de tres fases:

1. Identificación y localización previas de los espacios de deltas y vegas en Andalucía. Los materiales empleados en esta primera fase son la cartografía de usos del suelo correspondiente a la serie multitemporal 1956-2007 y el mapa de unidades de paisaje de Andalucía.

2. Definición y acotación de unos entornos de observación del periurbano. Se han definido unos entornos de observación de las ciudades integrantes de la red de ciudades medias andaluzas (en realización para los centros regionales). En la siguiente imagen aparecen los intervalos considerados para el tamaño de las ciudades medias: A, B, C y D, así como la distancia para el establecimiento de los correspondientes *buf-fers* que darán lugar a los entornos de observación.

Figura 1. Entornos de observación de las ciudades medias andaluzas

	Intervalos ciudades medias	Distancia considerada en entornos
 Entornos de observación ciudades medias (A)	A $\geq 10 \text{ km}^2$	7 km
 Entornos de observación ciudades medias (B)	B 1-10 km^2	5 km
 Entornos de observación ciudades medias (C)	C 0,25-1 km^2	3 km
 Entornos de observación ciudades medias (D)	D $\leq 0,25 \text{ km}^2$	1 km

Es necesario aclarar que no se trata de una delimitación del periurbano, sino de entornos de dimensión variable según intervalos de tamaño de las ciudades medias, que van a permitir acotar espacios, a modo de ventanas, para analizar las transformaciones. En los casos en que existan solapes entre los entornos de observación de dos o más ciudades medias, dichos entornos se han agrupado conformando ámbitos mayores de observación. Este análisis desde un enfoque regional va a permitir realizar comparaciones entre entornos litorales y otros de interior u otras áreas territoriales que pueden presentar dinámicas diferentes, profundizando así en algunos de los rasgos distintivos que caracterizan la evolución de los deltas y vegas periurbanas en el litoral. Para esta segunda fase se ha trabajado igualmente sobre el mapa de usos del suelo multitemporal.

3. Análisis del tratamiento de los deltas y vegas agrarias periurbanas en los planes de ordenación del territorio de ámbito subregional. Se realiza una búsqueda en los documentos de los planes de ordenación del territorio de ámbito subregional aprobados y en tramitación. Consiste en una lectura transversal que se representa cartográficamente para poner en relación los espacios de deltas y vegas con los ámbitos de los planes subregionales, los espacios integrantes de la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA) y los Espacios Agrarios Singulares contenidos en los Planes Especiales de Protección del Medio Físico (PEPMF) de las diferentes provincias.

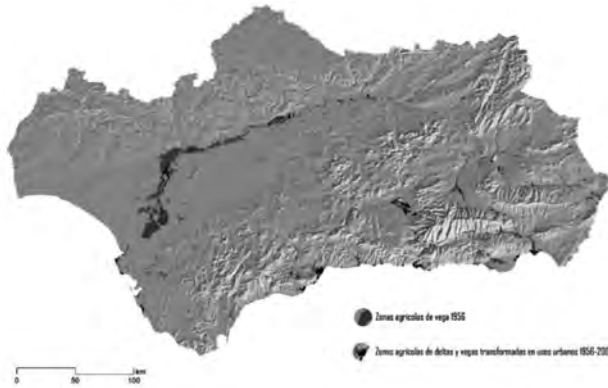
3.3. Evolución de los deltas y vegas litorales periurbanas en Andalucía. Transformaciones a nivel de entornos de observación sobre la red de ciudades medias

Para una primera aproximación a la evolución de estos espacios a nivel general, se ha partido de la cartografía de usos del suelo de 1956, realizando una agrupación de usos y eliminando aquellas áreas que están localizadas en zonas de pendientes abruptas y que por lo tanto corresponderían a cultivos de montaña.

Tabla 1. Ficha de datos sobre las superficies de deltas y vegas en Andalucía

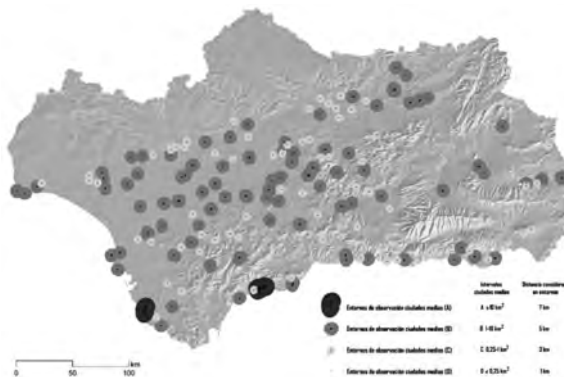
Ficha de datos nº 1	
Superficie de deltas y vegas en Andalucía (1956)	2298,80 km ²
Superficie transformada en uso urbano en 2007	176,78 km ² (7,69 %)
Superficie de deltas y vegas en el litoral	460,82 km ² (20,05 %)
Superficie transformada en uso urbano en 2007	80,80 km ² (17,53 %)

Figura 2. Transformación de las zonas de vega 1956-2007



Esta transformación de los espacios de vegas y deltas se produce principalmente en el contexto de una transformación de los espacios periurbanos. Por ello se ha realizado un análisis más pormenorizado sobre los usos existentes en los entornos de los núcleos urbanos a nivel de la red de ciudades medias andaluzas, de manera que se definen unos entornos de observación sobre los que analizar las transformaciones:

Figura 3. Localización de los entornos de observación



Al analizar las transformaciones de uso, el primer dato que resulta de interés obtener y espacializar son las superficies que experimentan cambio de uso dentro de esos entornos. La superficie total de los entornos de observación es de 11529,00 km² de los cuáles 4107,41 km² experimentan transformación de uso, lo que supone un 35,63 %. La siguiente tabla recoge los usos del suelo¹ existentes y las diferentes mediciones realizadas.

**Tabla 2. Cambios de los usos del suelo en los entornos de observación.
Datos globales**

	Uso	Superficie en 1956	Superficie sin cambio	Pérdida de superficie	Ganancia de superficie	Superficie en 2007
1	Áreas con fuertes procesos erosivos	-	-	-	0,77	0,77
2	Arrozales	28,56	27,84	0	86,02	113,86
3	Cultivos abandonados	1,28	0,94	0,34	20,16	21,10
4	Cultivos con pastizales y vegetación natural	305,49	131,85	173,64	123,03	254,88
5	Cultivos en regadío	758,65	500,19	258,46	1103,15	1603,34
6	Cultivos en secano	6933,90	4732,37	2201,53	264,25	4996,62
7	Cultivos forzados bajo plástico	0,24	0,01	0,23	145,12	145,13
8	Equipamiento deportivo y recreativo	0,60	0,51	0,09	27,10	27,61
9	Escombreras y vertederos	0,40	0,39	0,01	26,21	26,6
10	Estuarios canales y marismas	138,62	53,41	85,21	2,34	55,75
11	Formación arbolada	202,73	114,55	88,18	160,16	274,71
12	Infraestructuras	16,50	13,61	2,89	82,03	95,64
13	Lagunas y embalses	13,18	7,40	5,78	26,96	34,36
14	Matorral arbolado	1027,92	773,58	254,34	557,87	1331,45
15	Mosaicos de cultivos	200,08	133,57	66,51	591,15	724,72
16	Olivar-viñedo	67,86	4,92	62,94	7,40	12,32
17	Pastizal	1496,49	638,89	857,60	193,19	832,08
18	Ríos y cauces	210,56	175,73	34,83	7,58	183,31
19	Roquedos y suelo desnudo	-	-	-	17,16	17,16
20	Tejido urbano y zonas verdes urbanas	-	90,37	0,31	124,13	214,50
21	Urbanizaciones agrícola-residenciales	12,65	8,68	3,97	191,28	199,96
22	Urbanizaciones residenciales	2,65	2,12	0,53	85,53	87,65
23	Zonas en construcción	6,94	0,61	-	100,07	100,68
24	Zonas incendiadas	-	-	-	3,05	3,05
25	Zonas industriales y comerciales	8,36	6,69	1,67	87,32	94,01
26	Zonas mineras	4,03	2,82	1,21	47,00	49,83
27	Zonas portuarias	0,71	0,62	0,09	1,30	1,92
28	Zonas sin vegetación por roturación	-	-	-	26,07	26,07
	Total	11529,08	7421,64	4107,41	4107,41	11529,08

¹ Los mapas de usos del suelo tienen un total de 97 categorías para el año 1956 y 112 para el 2007. No obstante estos usos se han agrupado para hacer operativo el análisis. Las celdas en blanco corresponden a usos que no aparecían en la leyenda de 1956. La matriz de transición general y las parciales para los distintos ámbitos no se ha incluido en esta comunicación ya que se excedía el tamaño de la misma.

La figura 4 muestra los entornos de observación con las zonas transformadas y no transformadas entre 1956 y 2007. Ya en esta imagen destaca cómo las principales transformaciones se han producido a nivel del litoral y del valle del Guadalquivir. Así, considerando el dato anterior de transformación en los entornos de observación a nivel de toda Andalucía del 35,63 %, encontramos porcentajes muy superiores en los entornos de observación (tabla 3), por ejemplo de Lepe-Cartaya (77,71 %), Conil de la Frontera-Barbate-Vejer (61,60 %), Marbella-San Pedro de Alcántara (85,29 %), Almuñécar (85,29 %) o Adra (95,68 %). Porcentajes también elevados encontramos en el Valle del Guadalquivir, como en Palma del Río (53,43 %). Estos datos contrastan con los de los entornos de observación de ciudades medias del interior, como por ejemplo Osuna (9,12 %) o Lucena-Cabra (10,63 %).

Figura 4. Transformaciones en los entornos de observación (1956-2007)

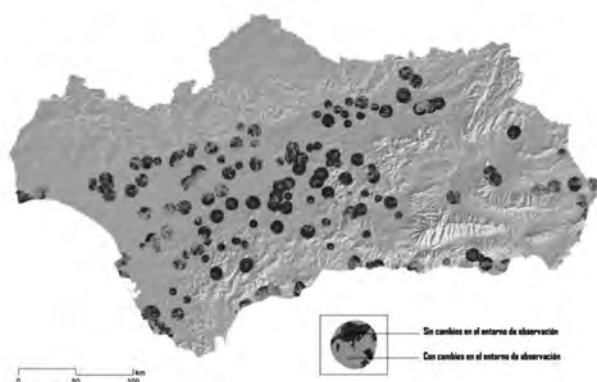


Tabla 3. Superficies transformadas en entornos de observación del litoral andaluz

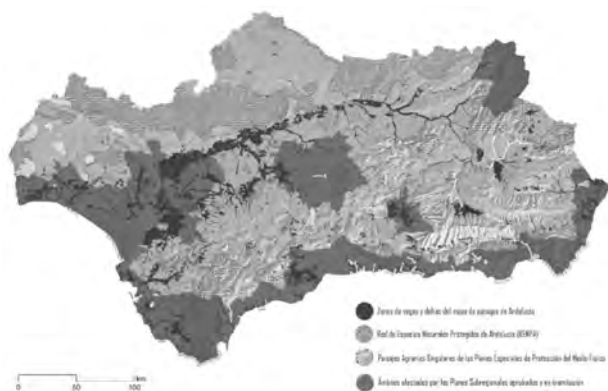
Entornos de observación en el litoral	Superficie total km ²	Superficie transformada 1956-2007 (km ²)	%	Superficie transformada de cultivos a usos urbanos, industriales, escombreras, infraestructurales, vertederos (km ²)
Ayamonte-Isla Cristina	106,56	36,29	34,06	3,88
Lepe-Cartaya	125,86	97,81	77,71	16,76
Chipiona-Sanlúcar	122,09	84,92	69,56	30,07
Barrameda				
Rota	47,78	27,14	56,80	5,93
Conil-Barbate-Vejer	344,36	212,11	61,60	12,60
Estepona	64,52	30,98	48,02	13,52
Marbella-San Pedro Alcántara	234,90	177,46	75,55	45,27
Fuengirola-Mijas	94,81	29,31	30,91	17,30
Vélez Málaga-Torre del Mar	117,61	57,32	48,74	19,82
Nerja-Torrox	94,42	21,45	22,72	10,74
Almuñécar	23,80	20,30	85,29	6,16
Motril-Salobreña	112,59	82,07	72,89	17,65
Adra	59,71	57,13	95,68	13,25
Roquetas-La Mojonera	94,04	62,55	66,51	54,22
Carboneras	24,09	21,31	88,46	1,24
Garrucha	47,67	30,68	64,36	3,82

La última columna de la tabla 3, da una idea de cómo las transformaciones a usos urbanos, infraestructurales y otros usos asociados a urbanos, constituyen un volumen principal de la transformación total operada en los entornos seleccionados del litoral.

1.1. La planificación de deltas y vegas periurbanas en el litoral andaluz. Una revisión documental

Se ha elaborado una cartografía específica localizando los espacios de vegas y deltas (del mapa de paisajes de Andalucía) junto con la localización de las superficies correspondientes a la red de espacios naturales protegidos, los paisajes agrarios singulares contenidos en los PEPMF y los ámbitos correspondientes a los planes de ordenación del territorio de ámbito subregional.

Figura 5. Localización de zonas de vegas y deltas respecto a la RENPA, los paisajes agrarios singulares de los PEPMF y los ámbitos de los planes subregionales



A partir de este ejercicio es posible extraer algunos datos que den una idea del estado actual de estos espacios, con especial atención a las peculiaridades que presentan en el caso de las zonas litorales.

Tabla 4. Ficha de datos sobre la localización de vegas y deltas y su relación con determinados ámbitos de planificación I

Ficha de datos nº 2	
Superficie total de vegas-deltas	9201,77
Superficie de la RENPA	21720, 24
Superficie de vegas-deltas localizadas en la RENPA	437,36 (4,75 %) (2,01 % de las superficies de la RENPA)
Superficie de los ámbitos de planes subregionales	25.656,53
Superficie de vegas-deltas localizadas en ámbitos de planes subregionales	3827,57 (41,59 %)
Superficie de los ámbitos de planes subregionales con afección en la costa	14511,35 (56,56 %)
Superficie de vegas-deltas localizadas en ámbitos de planes subregionales con afección en la costa	1887,30 (20,51 %) (13,01% de la superficie de planes subregionales con afección en la costa)

Con respecto a este último dato de superficie de los planes subregionales con incidencia en el litoral que corresponde a vegas y deltas, destacan especialmente los planes subregionales del Litoral Occidental de Huelva, de la Aglomeración urbana de Málaga y del Levante de Almería, cuyos espacios de vegas y deltas ronda el 20 %.

Volviendo sobre la figura 5, aparecen localizados los espacios correspondientes a los Paisajes Agrarios Singulares de los PEPMF. La ficha de datos número 3 resume las mediciones relativas a la transformación de estos espacios con indicación, nuevamente, de la situación para el ámbito litoral.

Tabla 5. Ficha de datos sobre la localización de vegas y deltas y su relación con determinados ámbitos de planificación II

Ficha de datos nº 3	
Superficie total de paisajes agrarios singulares de los PEPMF	1171,61 km ²
Superficie edificada en estos paisajes en 1956	5,14 km ² (0,44 %)
Superficie edificada en estos paisajes en 2007	24,72 km ² (2,11 %)
Superficie de paisajes agrarios singulares en el litoral	210,84 km ²
Superficie de paisajes agrarios singulares en el litoral edificados en 1956	1,44 km ² (0,68 %)
Superficie de paisajes agrarios singulares en el litoral edificados en 2007	10,10 km ² (4,80 %)
Superficie de paisajes agrarios singulares en el ámbito de planes subregionales	263,98 km ² (22,53 %)

En vista de los datos recogidos en las fichas 2 y 3, cabe preguntarse hasta qué punto los planes subregionales actualmente aprobados o en tramitación contienen entre sus normas, directrices o recomendaciones, alguna especificación al respecto de los espacios de deltas y vegas. De forma general, los conceptos de vega, delta, zona periurbana, etc, aparecen como componentes descriptivos o formando parte de inventarios, pero no con igual frecuencia en la normativa, no como ámbitos de planificación en sí. El Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía reconoce el estado de los paisajes agrícolas constituyen un problema a solucionar y que es reflejo de una insuficiente integración regional que está llevando al abandono de estos paisajes. No obstante no existen referencias explícitas al papel de los espacios agrarios periurbanos, apareciendo únicamente algunas orientaciones relativas a la integración paisajística.

En la siguiente tabla se incluye un resumen sobre la consideración de los espacios agrarios en general en los planes subregionales. En sucesivas columnas se indica; (1) si en el material cartográfico del plan se localizan y delimitan espacios agrarios propiamente titulados; (2) si en el ámbito del plan existe algún paisaje agrario singular de los recogidos en los diferentes PEPMF; (3) si son reconocidos de alguna forma por el plan; (4) qué contenidos normativos del plan están relacionados específicamente con los espacios agrarios.

Tabla 6. Consideración de los espacios agrarios en los planes subregionales (N: normas; D: directrices; R: recomendaciones)

Plan subregional	Espacios agrarios localizados y delimitados en el plan (cartografía)	Presencia en el ámbito del plan de Paisaje Agrario Singular del PEPMF	Consideración del Paisaje Agrario Singular del PEPMF en el plan	Referencias en la normativa del plan
Litoral Occidental de Huelva	Considera paisajes característicos: Ruedo de San Silvestre, Naranjales y Regadíos de cultivos no arbóreos	No	-	N, D y R relativas al tratamiento paisajístico de los paisajes característicos
Aglomeración urbana de Huelva	-	Si. Almendrales de Gibraltón	No	(D) Reconoce ámbitos con uso agrario dominante: margen occidental del Odiel entre las zonas de pinar de Aljaraque y el Andévalo; La Tierra Llana, en los municipios de Gibraltón, Huelva, Trigueros y San Juan del Puerto
Ámbito de Doñana	Identifica una Zona B: zonas de usos agrícolas localizados en los espacios intersticiales de la zona A (de protección de recursos naturales)	No	-	Establece N sobre la zona B: limitaciones específica a las transformaciones de usos. Aparecen D sobre tratamientos paisajísticos
Costa Noroeste de Cádiz	Zonas regable de la costa noroeste, extensión de monte Algaida	No	-	Se establecen D y N sobre los usos agrarios en las zonas identificadas y delimitadas.
Bahía de Cádiz	Define 6 paisajes rurales singulares, incluidos los dos complejos endorreicos de los paisajes agrarios singulares	Si. Complejo endorreico de Puerto Real y de Chiclana de la Frontera	Si	D para la regulación de usos de los paisajes rurales singulares
La Janda	-	No	-	(D) Propone un Plan de Desarrollo Sostenible del medio rural
Campo de Gibraltar	-	No	-	
Costa del Sol Occidental	Aparecen los tres espacios agrarios singulares del PEPMF	Si. Huertas del Río Guadiaro, del Río Manilva y margen derecha del Río Gaudaiza	Si. Aparecen en el plano de afecciones. Las huertas del Río Manilva y de la margen derecha del Río Gaudaiza pasan a ser considerados integrantes del sistema de espacios libres	No aparece ningún apartado específico de determinaciones sobre usos agrarios en general ni sobre los espacios agrarios localizados en los planos en particular.

Aglomeración urbana de Málaga	Aparecen los regadíos del Guadalhorce	No	-	N y D generales para las zonas de protección territorial, entre las que se incluyen los Regadíos del Guadalhorce
Axarquía	-	Sí. Vega del Río Vélez, Huertas de Torrox, Huertas de Algarrobo, Huertas de río Seco, Huertas de Nerja, Huertas del Valle de Niza	No	Dentro de las determinaciones para la ordenación y compatibilización de usos, no aparecen los usos agrarios como tal, sino la red de caminos rurales. Como R la protección de la agricultura del olivar y la adaptación del Plan Guaro
Litoral de Granada	-	Sí. Vega de Los Guájares, Vega del Río Verde, Vega de Albuñol, Vega de Motril y Salobreña, Vega del Río Jate	No	Aparecen N, D y R a nivel general sobre las zonas de interés paisajístico, anotando que "se favorecerá la permanencia de la agricultura tradicional" Sobre la ordenación de usos agrarios aparecen directrices y recomendaciones sobre los cultivos intensivos en invernaderos y determinaciones sobre las áreas de cultivos subtropicales
Poniente de Almería	Se identifican áreas de cultivos tradicionales.	Sí. Vega de Berja, Vega de Dalías y Vega de Adra	Algunas zonas coinciden con las áreas de cultivos tradicionales	D para la ordenación de las áreas de cultivos tradicionales
Aglomeración urbana de Almería	Se identifican (con simbología puntual) las vegas tradicionales: Vega del Andarax y Vega de Níjar	Sí. Vega Baja del Andarax	Parcialmente coincide con el sistema de espacios libres de la aglomeración	N y D sobre la Vega del Andarax, dentro del sistema de espacios libres de la aglomeración. Plantea la necesidad de un Plan Especial de la Vega del Andarax que tendrá por objeto: <i>Establecer los espacios destinados a satisfacer las demandas de ocio y recreo de la población, así como las actuaciones de recuperación, restauración e integración ambiental y social de la vega en el conjunto urbano de la aglomeración.</i> D para la ordenación de usos en las vegas tradicionales
Levante de Almería	En las zonas de protección territorial se identifican vegas tradicionales	Sí. Vega de Huércal-Overa	Coincide aproximadamente con la zona regable de El Saltador	D sobre las áreas de interés agrícola, que incluyen las vegas tradicionales, las áreas transformadas de agricultura intensiva y la zona regable de El Saltador

De la lectura de la tabla se desprenden varias cuestiones significativas. Los espacios agrarios tienen en general una escasa entidad en la planificación subregional, pese a que en algunos casos ocupan una gran superficie del territorio correspondiente al ámbito del plan. En las memorias informativas y de ordenación, sí son frecuentes las referencias a estos espacios, que sin embargo tienen más protagonismo como localizadores espaciales e hitos referenciales que como ámbitos propiamente delimitados y de interés para la planificación. De hecho en la normativa de algunos planes ni

quiera aparecen determinaciones relativas a la ordenación y compatibilización de usos en relación con los usos agrarios. En otros casos, los espacios agrarios aparecen indirectamente considerados, incluyéndolos en un bloque general de zonas de protección territorial, pero sin identificarlos claramente ni diferenciarlos de otros que pueden estar protegidos por razones diferentes. También es posible encontrar los espacios agrarios (algunos que incluso eran considerados paisajes agrarios singulares en los PEPMF) como integrantes de los sistemas de espacios libres. Así, pese a que los espacios agrarios a este nivel de planificación subregional no son plenamente reconocidos, son sin embargo los espacios que albergan los sistemas de espacios libres, las redes de itinerarios y otros elementos y estructuras que se definen especialmente en los entornos periurbanos.

2. CONCLUSIONES. LOS ESPACIOS AGRARIOS PERIURBANOS DE DELTAS Y VEGAS LITORALES: IMPLICACIONES PARA LA GIAL

Tal y como se ha descrito en apartados anteriores, la agricultura periurbana, por tanto los paisajes agrarios periurbanos, son espacios de una gran singularidad e importancia territoriales. El análisis realizado a nivel de los entornos de observación de las ciudades medias, muestra de hecho un alto dinamismo de los espacios periurbanos, con datos de transformación del territorio que para el caso del litoral llegan al 95 % en los últimos cincuenta años. Más aún, detrás de buena parte de esas transformaciones, están, en la mayoría de los casos, los cambios de usos agrícolas a usos urbanos e infraestructurales, especialmente en los entornos litorales. No obstante, pese al creciente reconocimiento de los paisajes agrarios periurbanos, de sus funciones, de sus beneficios y de sus oportunidades estratégicas, así como del dinamismo descrito respecto a las transformaciones territoriales implicadas, no existe un reconocimiento expreso en la planificación subregional.

¿Qué implicaciones tiene la situación descrita sobre estos espacios para la Gestión Integrada de Áreas Litorales? Podrían destacarse algunas cuestiones principales en las que se produce la confluencia de principios o de objetivos operativos de la Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras que pueden tener incidencia sobre los paisajes agrarios periurbanos en zonas de deltas y vegas litorales.

Así, en la propuesta aparecen una serie de problemáticas y de objetivos operativos para solucionarlas, que pueden tener claras conexiones con estos paisajes. Por ejemplo, la homogeneización del paisaje. En este punto se plantea como objetivo operativo el freno de los procesos de urbanización generalizada y limitar determinadas actividades económicas en el litoral andaluz. Los paisajes de vegas y deltas en los entornos periurbanos contribuyen justamente a la diversificación del paisaje, al tiempo que pueden suponer áreas de freno o modulación para procesos expansivos o sobre las que trabajar para mejorar las relaciones del borde campo-ciudad. Otra problemática que aparece recogida en la propuesta, es la alteración de los procesos na-

turales. Precisamente las zonas agrícolas de deltas y vegas influyen en el mantenimiento de determinados procesos naturales de escorrentía, infiltración y recarga de acuíferos, dinámica litoral y fluviolitoral... cuya modificación puede influir negativamente en los propios entornos urbanos. Frente al problema de la pérdida de biodiversidad que destaca la propuesta, son también espacios que albergan biodiversidad, constituyendo agroecosistemas que proporcionan hábitats para numerosas especies y enclaves de importancia para rutas migratorias de aves. Respecto a la pérdida de patrimonio público, la agricultura es generadora de patrimonio y los deltas y vegas agrícolas son espacios especialmente ricos en patrimonio natural y cultural, contribuyendo además a la contextualización de ese patrimonio.

Son sólo algunos ejemplos resumidos de un conjunto mucho mayor que destacaría la importancia del papel que los paisajes agrarios periurbanos pueden desempeñar en el contexto de la gestión integrada del litoral. Espacios que sin embargo están degradándose y desapareciendo del litoral andaluz.

BIBLIOGRAFÍA

- Atance, I., Bardají, I. y Tió, C. 2001. Fundamentos económicos de la multifuncionalidad agraria e intervención pública (una aplicación al caso de España. IV Coloquio Hispano-Portugués de Estudios Rurales, La Multifuncionalidad de los Espacios Rurales de la Península Ibérica. Santiago de Compostela.
- Brandt, J., Tress, B. and Tress, G. (eds.). 2000. Multifunctional Landscapes: Interdisciplinary Approaches to Landscape Research and Management. International Conference. Centre for Landscape Research. Denmark.
- CESE. 2004. Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre “La agricultura periurbana”.
- Entrena Durán, F. 2004. El fenómeno de la periurbanización en Europa. Departamento de Sociología. Universidad de Granada.
- Consejería de Medio Ambiente, Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio. 2008. *Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras*. Junta de Andalucía.
- European Commission. 2010. Europeans, Agriculture and the Common Agricultural Policy. Special Eurobarometer. Full report.
- European Environment Agency (EEA). 2006. Urban Sprawl in Europe. EEA Report, nº 10/2006.
- Ministerio de Vivienda. 2007. Atlas estadístico de las Aglomeraciones Urbanas en España: 2006.
- Montasell, J. 2004. Jornadas Europeas de agricultura periurbana. Estrategias e instrumentos para la protección y gestión de los espacios agrarios periurbanos en la Unión Europea. Viladecans.

- Naveh, Z. 2001. Ten major premises for a holistic conception of multifunctional landscapes, *Landscape and Urban Planning*, 57: 269-284.
- Observatorio de la Sostenibilidad en España. 2006. Informe anual.
- OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économiques). 1979. *L'agriculture dans l'aménagement des aires per-urbaines*. París.
- Pérez, R. 2010. Fundamentos para la innovación en la gestión de los espacios agrarios periurbanos del mediterráneo. *Quivera*, 13: 63-82.
- Silva, R., 2010, Tratamiento normativo de los paisajes agrarios españoles. *Anales de Geografía*, 30: 119-138.
- Valenzuela, L. M., Pérez, R., Matarán, A. 2009. Ecoestructura y multifuncionalidad del paisaje agrourbano. *Ciudades: Revista del Instituto Universitario de Urbanística de la Universidad de Valladolid*, 12: 67-95.
- Zoido, F. 2003. La Convención Europea del Paisaje y su aplicación en España. En: Folch, R. (Coord.) *El Territorio como sistema. Conceptos y herramientas de ordenación*. Diputación de Barcelona. Red de Municipios, 291 pp.

DESARROLLO LITORAL SOSTENIBLE EN ESPAÑA: PROCESO DE LITORALIZACIÓN (1960-2012), TIPIFICACIÓN DE LOS MUNICIPIOS Y ESCENARIOS PARA EL AÑO 2030. DESTRUCCIÓN DE UN BIEN COMÚN Y PÉRDIDA DE LOS SERVICIOS DE LOS ECOSISTEMAS. LECCIONES APRENDIDAS PENSANDO EN LATINOAMÉRICA. LA TRAGEDIA DE LOS COMUNES EN LA COSTA ESPAÑOLA

F. Prieto¹ y E. Navarro Jurado²

¹ fprieto21@gmail.com. Doctor en Ecología.

² enavarro@uma.es. Departamento Geografía, Universidad de Málaga, Campus Teatinos s/n, 29071, Málaga.

Palabras clave: Litoral, urbanismo, turismo, impactos, sostenibilidad, bien común, escenarios, Iberoamérica, política litoral.

RESUMEN

La costa es un bien común a conservar, sin embargo el litoral en España y en Iberoamérica en su conjunto, a pesar de su carácter estratégico ha soportado fuertes presiones por la urbanización y la contaminación en los últimos 50 años. En el litoral no se ha aplicado un enfoque preventivo basado en la mejor ciencia disponible, lo que indica la insostenibilidad del modelo seguido. El tema de la costa quizás es el bien más caricaturizable de pérdida de servicios ecológicos y de recursos escasos dilapidados, en tan solo una o dos generaciones lo que demuestra la tragedia de los comunes en gran parte de la costa española.

El objetivo de esta comunicación es analizar el proceso de litoralización en España, entre 1987 y la actualidad y su relación con la pérdida acelerada de los servicios de los ecosistemas que se ha producido, lo que redundará en la destrucción de este bien común. Este análisis puede servir de ejemplo –lecciones aprendidas– pensando en Iberoamérica.

Después de la introducción, se describe el proceso de litoralización, sintetizado en la variable clave, es decir los cambios de ocupación del suelo, estableciendo franjas desde la línea costa, y sobre todo el incremento de la urbanización. Se describen también los cambios en la población en los municipios adyacentes al mar y los principales procesos observados en la costa española, detallando, como la realización

de infraestructuras de alta capacidad, nuevas carreteras en zonas no muy accesibles aeropuertos de bajo coste, la declaración de espacios protegidos... afectan al proceso de urbanización, Se analizará cómo estas políticas han tenido efectos significativos en el litoral español.

En segundo lugar se realiza un ejercicio de prospectiva diseñando dos escenarios: el *escenario tendencial o mad max* y el *alternativo, sostenible o technogarden*). Se utilizará la tendencia en el ritmo de urbanización como variable clave para definir estos dos posibles escenarios para el año 2030. En uno de ellos se consideran las tendencias de población proporcionadas por el INE y los de ocupación del suelo a partir de los datos existentes y en el otro se estima una contención de la urbanización en los primeros km de costa. Ello conlleva que se incrementarán los espacios protegidos, se potenciarán los usos tradicionales en la costa, como la pesca de bajura, la agricultura y ganadería tradicional en las zonas costeras, se plantearán sistemas de pago por servicios ambientales para mantener costas menos transformadas, etc. En el marco del diseño de los dos escenarios se tendrán en cuenta los previsibles riesgos asociados al cambio climático y la vulnerabilidad del modelo seguido hasta ahora.

Como conclusión principal se deducen la relación inherente a los cambios de ocupación del suelo y en concreto al aumento de urbanización y a la disminución asociada de los servicios de los ecosistemas. Las evidencias apuntan a la destrucción litoral desde el punto de vista paisajístico, de funcionalidad de los ecosistemas, etc. y en definitiva la pérdida de un bien común. Finalmente se exponen una serie de recomendaciones para poder implementar políticas tendentes hacia la sostenibilidad asociadas al enfoque preventivo de las actuaciones –más económico– en vez de al enfoque corrector –más caro–.

Es importante destacar que este caso de estudio puede servir de lecciones aprendidas para que no se repitan estos mismos errores en otros territorios.

(*)La investigación que da lugar a este artículo se financia con los proyectos de investigación: « Programación multiobjetivo interactiva basada en punto de referencia y su aplicación a la sostenibilidad y cambio climático en España» (MTM2010–14992) del Plan Nacional de I+D+I del Ministerio de Ciencia e Innovación. «Determinación de Indicadores de Sostenibilidad para Andalucía, utilizando métodos multicriterio de punto de referencia.» (P09-FQM-5001) Proyectos de Excelencia de Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía.

1. INTRODUCCIÓN

La franja litoral es un recurso no renovable en el que, desde el punto de la vista de la sostenibilidad, se deben minimizar las tasas de consumo y propiciar la reutilización del mismo. Es necesario dejar litoral y costa para las generaciones futuras, sobre todo por ser un ecosistema tan escaso, valioso, estratégico e irremplazable

como la costa. La costa es un bien común a conservar, sin embargo el litoral en España y en Iberoamérica en su conjunto, ha soportado fuertes presiones por la urbanización y la contaminación en los últimos 50 años, siguiendo un modelo insostenible de gestión. Las actuaciones se han realizado sin aplicar un enfoque preventivo basado en la mejor ciencia disponible.

Debido a la irreversibilidad de los procesos de urbanización en la propia franja del litoral, es evidente que no se deben reemplazar o sustituir ecosistemas de gran valor ecológico como zonas húmedas, litorales, estuarios, campos dunares, bosques litorales, sistemas agrarios tradicionales, por superficies artificiales como urbanizaciones o infraestructuras. Por otra parte la ocupación inmediata de la primera línea del litoral, tiene graves consecuencias sobre el flujo de materiales en la costa y posiciona las propiedades en zonas de elevado riesgo de temporales, tormentas, etc. Estos riesgos se acentuarán con el escenario previsible de cambio climático.

El análisis de los cambios de ocupación del territorio que se producen como consecuencia de las diversas actividades humanas, y por la dinámica natural de los ecosistemas, constituye un indicador de sostenibilidad de trascendental importancia para avanzar en el conocimiento de la sostenibilidad del desarrollo. Además estos cambios tienen implicaciones directas sobre los servicios que prestan los ecosistemas.

En las última décadas y hasta los inicios del siglo XXI, en España se han producido trascendentales cambios, económicos y sociales con profundas implicaciones ambientales y territoriales, que han tenido importantes efectos en la ocupación del suelo. Destaca el proceso acelerado e intenso de artificialización del suelo en la franja de los primeros km de litoral entre 1987 y 2005. En el conjunto del país, entre 1987 y 2005 las superficie artificiales habrían pasado de 669.222 hectáreas a 1.017.356, lo cual implica un aumento de 348.134 ha totales. Al año son 19.340 hectáreas, al día unas 53 hectáreas y a la hora 2,21 hectáreas. Este proceso se ha dado de una forma muy rápida y las condiciones de ocupación del mismo indican una notable intensidad del uso del territorio. Además se ha construido en muchas ocasiones sobre zonas de huerta, en zonas de primera línea de costa, en nuevas infraestructuras que han fragmentado el territorio, y a veces incluso sobre zonas protegidas. Este hecho es especialmente grave si se tiene en cuenta la práctica irreversibilidad del proceso. Los 8.000 km de litoral delimitan una franja escasa, del orden del 4,2 % de la superficie del país (hasta los primeros 5 km) y concentra el 44 % de la población. Además, esta franja tiene valiosos espacios protegidos (Doñana, el Delta del Ebro, Cabo de Gata, etc.) que son uno de los más valiosos recursos estratégicos del país; pero lo más importante es que también en este espacio se implantan varios sectores económicos claves de la economía de los cuales el principal es el turismo, pero también sectores como la pesca, la acuicultura, el uso recreativo, determinada agricultura, las energías renovables, etc.

Tabla 1. Superficie de cada franja litoral respecto al total de España¹

500 m	1 km	2 km	5 km	10 km
277.082	541.796	990.965	2.151.297	3.635.865
0,55 %	1,07 %	1,96 %	4,26 %	7,21 %

Datos en hectáreas y porcentajes. Fuente: Elaboración propia partir de datos CLC 1990, 2000 y 2006. Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Unidad de Observación del Territorio. Servicio de Ocupación del Suelo. MFOM. °Se observa lo escaso del recurso y por ello la necesidad de su conservación.

Con esta situación, el objetivo de esta comunicación es analizar el proceso de litoralización en España, entre 1987 y la actualidad y su relación con la pérdida acelerada de los servicios de los ecosistemas que se ha producido, lo que redundará en la destrucción de este bien común; este caso de estudio –el conjunto del litoral en España– puede servir de ejemplo –lecciones aprendidas– pensando en Iberoamérica.

Para analizar los procesos se analizan indicadores clave de la franja del litoral, como el incremento de la superficie artificial o la pérdida o ganancia de ecosistemas clave entre 1987 y 2005, las superficies protegidas declaradas y como respuesta las estrategias tomadas por los diferentes niveles de administraciones. (Figura 1). Se utilizan dos tipos de fuentes de información, la primera, son los datos procedentes del proyecto Corine Land Cover 1990 (con imagen de 1987), 2000 y 2006 (con imagen de 2005), que se realiza en toda Europa simultáneamente, y es la principal fuente para medir la tendencia y la evolución de los cambios en la ocupación del suelo. La versión del año 2000 ha sido reelaborada, no así la del año 1990, por lo que surgen algunos problemas en la comparación. En la actualidad existen medios mucho más precisos pero en ese caso no existe la posibilidad de la comparación temporal. Los datos utilizados son los mejores disponibles cuando se redacta esta comunicación. Como segunda fuente se utilizan los datos de viviendas construidas y visadas en el litoral. El ciclo inmobiliario siguió hasta el año 2007 deteniéndose bruscamente a partir de esta fecha. Por ello, la realidad en el año 2012 es seguro que se corresponda con datos superiores de superficie artificial a los aquí presentado.

¹ Toda las superficies están calculadas sobre las bases de datos en sistema de referencia ETRS89 huso 30 extendido para la península, Baleares, Ceuta y Melilla y WGS84 en huso 28 para Canarias. Durante la realización de la base de datos CLC2006 se realizó una revisión de la base de datos CLC2000, por lo que los datos del 2000 pueden no coincidir con los de otras publicaciones anteriores. Este hecho hace que, tanto la información de CLC2000 como CLC2006 no sea totalmente comparable con la de CLC1990 ya que este no ha sido revisado. La base de datos de términos municipales utilizada es la última versión de líneas límite del Registro Central de Cartografía y no coincide exactamente con la línea de costa o de frontera del CLC por razones de escala. Por tanto, en el cruce de las líneas de términos municipales con el CLC, puede haber algunas discrepancias. La fecha de las imágenes se corresponde con los años 1987, 2000 y 2005 y pertenecen a los proyectos Corine Land Cover 1990, 2000 y 2006 realizados por el IGN en colaboración con las CC.AA.

Figura 1. Desarrollo litoral sostenible en España. Diagrama F-P-S-I-R



Fuente: Elaboración propia.

2. EL PROCESO DE LITORALIZACIÓN

Entre 1987 y 2005, la superficie artificializada en los primeros kilómetros del litoral creció de manera significativa en la práctica totalidad de la costa española (entre 23-37 % según la franja) y especialmente en el Mediterráneo (43 %), trasladándose a franjas interiores cada vez más lejanas de la costa. Este crecimiento se ha desplazado hacia las franjas del interior, así la artificialización del suelo pasa de los 26 % en los primeros 500 m, al 18 % en la franja de 2 km y al 9 % en la franja de 10 km, pero el incremento medio de artificialización en el periodo de estudio es del 26 %.

Tabla 2. Evolución de la superficie artificial por franjas en España

	1.987	2.000	2.005	Incremento absoluto	Incremento %
500 m	58.550	67.727	71.849	13.299	23 %
1 km	93.645	110.514	118.952	25.308	27 %
2 km	135.807	161.918	176.775	40.968	30 %
5 km	199.311	242.985	267.542	68.231	34 %
10 km	246.582	306.794	338.717	92.134	37 %

Datos en % y en hectáreas. Fuente: Elaboración propia partir de datos CLC 1990, 2000 y 2006. Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Unidad de Observación del Territorio. Servicio de Ocupación del Suelo. MFOM.

Tabla 3. Relación entre superficie artificial y total en el año 2005 por franjas de litoral y por vertientes en España

	500 m	1 km	2 km	5 km	10 km
Mediterráneo	43 %	33 %	27 %	18 %	13 %
Atlántico	27 %	25 %	19 %	11 %	8 %
Cantábrico	12 %	12 %	10 %	8 %	5 %
Islas	20 %	17 %	13 %	9 %	7 %
Mediterráneo+ Baleares	36 %	29 %	23 %	16 %	12 %
Atlántico+ Cantábrico	16 %	14 %	12 %	8 %	6 %
Total	26 %	22 %	18 %	12 %	9 %

Fuente: Elaboración propia partir de datos CLC 1990, 2000 y 2006. Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Unidad de Observación del Territorio. Servicio de Ocupación del Suelo. MFOM.

Un buen ejemplo es la franja de 500 m en el Mediterráneo que con el 43 % de la superficie artificializada es la más sensible a los efectos meteorológicos extremos, como tormentas, galernas, etc. sometido a procesos de erosión costera y con mayor probabilidad de riesgos. La ley de costas hubiera podido significar una ralentización en el mejor de los casos en esta franja, sin embargo este hecho no se ha producido. Sería lógico, sobre todo en un escenario de cambio climático con subida previsible de nivel de agua y cambios en frecuencia e intensidad de temporales y direcciones en las líneas de oleaje, dejar estas zonas sin edificar.

En este crecimiento la vivienda ha tenido un papel protagonista con cifras que en este periodo son escandalosas, por ejemplo en 1991 se visaban 161.066 viviendas y en 2007 se llegó a 664.923, lo que supone un incremento del 18 % anual; dos años más tarde en 2009 solo se visaban 63090. Este “boom” de la construcción se ha debido, según Rullan (2008) a la caída de cuatro barreas que frenaba la urbanización: la accesibilidad de los territorios, la política urbanística, la propiedad del suelo y la disponibilidad financiera. El resultado paradójico es que España es el país de la UE con más viviendas por habitante en la costa, el que más construye y donde más difícil era acceder a una vivienda. Por tanto la costa se urbaniza a ritmo del mercado y no a partir del crecimiento de una demanda real, con unos constructores y políticos de escasa miras futuras y con la excusa turística por bandera, pese a que no hay un incremento tan fuerte en la demanda turística real. Incluso el sector turístico más específico, el hotelero, lleva denunciado la pérdida de competitividad y grave riesgo que padece el propio sector turístico, porque la demanda empieza a ver la masificación como un problema y huye (o deja de venir) a favor de destinos menos transformados y menos degradados (EXCELTUR, 2005).

Respecto a los usos hay que puntualizar que las superficies de infraestructuras son infraestimadas por el proyecto Corine Land Cover, porque las zonas transformadas que tienen menos de 100 metros de anchura (la mayoría de las carreteras, autovías, etc.,) no son incluidas en las estadísticas, y además amplias obras de puertos y

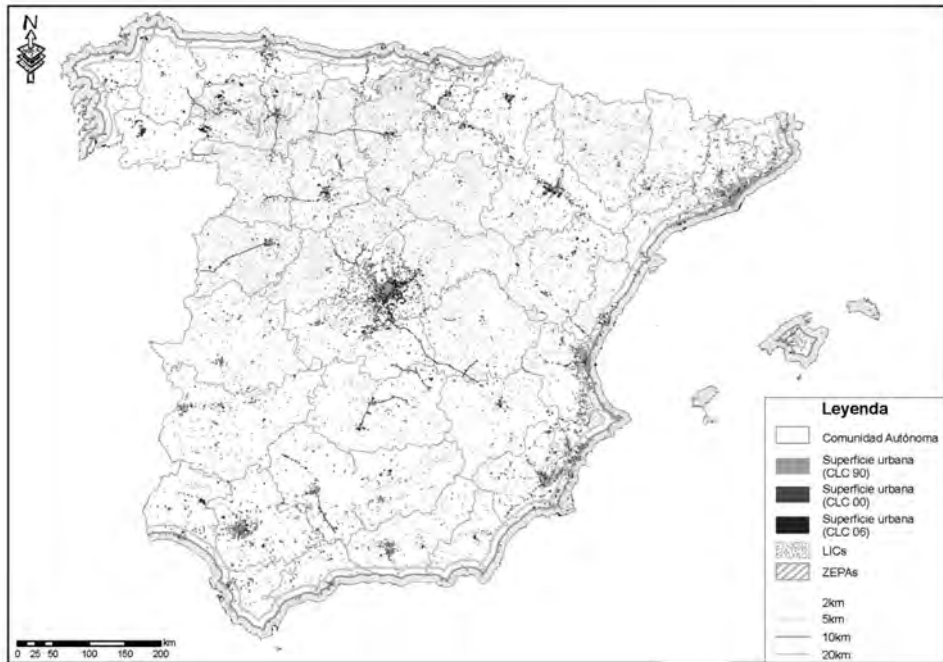
sus infraestructuras tampoco están incluidas en su totalidad. Pese a esto, destaca en este periodo el incremento del 91 % en las zonas industriales, comerciales y de infraestructuras, que viene acompañada de una basculación de la población española hacia el litoral, lo que se ha denominado la litoralización de la población española, la manifestación más clara es que el 44 % de la población vive en municipios costeros que apenas representan el 4,2 % del territorio (franja 0-5km de costa). A su vez las zonas portuarias, tienen un destacado incremento (29 %) que equivale a unos 200 km lineales repartidos en 26 puertos. Diversos puertos se están construyendo al lado, o muy cerca, de otros ya existentes, por ejemplo Ferrol-A Coruña, Algeciras-Cádiz-Tarifa, Bilbao-Pasaia, Avilés-Gijón, Tenerife-Granadilla, Cartagena-Proyecto y Gorguel, en Murcia. La política de fuerte competencia entre los 26 puertos de España, hace que todos compitan por ser más grandes, lo cual hace que en la actualidad y muy probablemente en el próximo futuro están muy probablemente sobredimensionados. 20 de las 26 autoridades portuarias están ejecutando o tienen proyectos de ampliación de sus instalaciones. Recuérdese que Francia solo tiene 6 grandes puertos y no los 26 que desea tener España.

Tabla 4. Tendencias en zonas portuarias, industriales comerciales e infraestructuras

Descripción	1987	2005	Incremento 2005-1987	Incremento 05-87
Zonas portuarias	8.228	10.633	2.405	29 %
Zonas industriales, comerciales e infraestructuras	103.311	197.372	94.061	91 %

Fuente: Elaboración propia partir de datos CLC 1990, 2000 y 2006. Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Unidad de Observación del Territorio. Servicio de Ocupación del Suelo. MFOM.

En este proceso de cambio no ha contado con figuras de protección específicas para esta franja de espacio, aunque ha habido una política de conservación que ha frenado el proceso urbanizador. Por ejemplo en el Cabo de Gata-Níjar (Almería) la protección ha servido como reclamo turístico y aunque también ha crecido el suelo urbanizado, en San José, la protección ha sido un importante factor socioeconómico de los municipios.

Figura 2. Superficies artificiales en España 1987-2005 y superficies protegidas

Fuente: Elaboración por Campillos, Mónica a partir de información CLC-IGN y mapas MARM de espacios protegidos.

La complejidad de gestión en esa paradoja entre desarrollo y conservación se observa al no solo por la longitud de la misma, sino en la multitud de administraciones gestoras: 10 Comunidades Autónomas, 2 Ciudades Autónomas, 25 provincias y 428 municipios. Es muy relevante la evaluación de los ecosistemas realizada, siguiendo la evaluación de los ecosistemas del milenio de España. Como se observa en el cuadro 5, los servicios litorales que dependen del buen estado de conservación del ecosistema o de procesos naturales (abastecimiento por extracción y recolección, culturales como el paisaje, así como la mayor parte de los de regulación), salen bastante peor parados que aquellos que fuerzan el ecosistema para la obtención de determinados servicios (alimentación a través de la acuicultura y agricultura intensiva, actividades recreativas y de ocio). Ello puede implicar que los segundos apoyan su éxito en el deterioro de los primeros.

Tabla 5. Evaluación global del estado de los servicios

Tipo de servicio	Servicios	Casos	Situación
ABASTECIMIENTO	Alimentación	Pesca extractiva	↓
		Marisqueo	↓
		Acuicultura	↑
		Cultivos agrícolas	↑
	Tejidos, fibras y materiales bióticos	Algas de arribazón	↓
	Materiales origen geótico	Arena	↓
		Sal marina	±
	Energía	Viento energías renovables	±
Reserva genética	Especies endémicas y autóctonas	↓	
REGULACION	Regulación climática local y regional	Disminución amplitud térmica	±
	Regulación del aire	Flujos de energía tierra mar	±
	Regulación hídrica y depuración agua	Depuración natural	↓
	Regulación morfosedimentaria.	Control erosión	↓
	Amortiguación de perturbaciones	Absorción energía medio marino	↓
	Control biológico	Servicios de “nursery”	↓
CULTURALES	Conocimiento científico	Investigación y formación	↑
	Actividades recreativas	Turismo, ocio y recreo	↑
	Paisaje-Servicio estético	Contemplación del mar y el borde costero	↓
	Disfrute espiritual	Espacio para el relax y la reflexión	↓
	Conocimiento ecológico local	Usos tradicionales de recursos costero marinos	±
	Identidad cultural, sentido pertenencia	Tradiciones locales ligadas a espacios y recursos	↓
	Educación ambiental	Programas especializados sobre costa y el mar	↑

En un intento de sistematizar estos cambios se presenta algunos procesos puntuales observados que son extensivos a gran parte del litoral, para ello se citan algunos ejemplos concretos donde se evidencian dichos procesos.

PROCESO 1

1. Realización de infraestructuras lineales grandes vías
2. Realización de pequeñas vías
3. Realización de urbanizaciones
4. Construcción de zonas logísticas, grandes superficies de compras, etc.

Ejemplos: carretera de Mojácar –Vera. Autovía del Norte y su desarrollo hacia el oeste desde el País Vasco

PROCESO 2

1. Urbanización con tejido urbano difuso
2. Urbanización con tejido urbano continuo
3. Construcción en altura- elevada concentración masiva de turismo
4. Aparición de problemática ambiental asociada: falta de depuración de aguas, falta de infraestructuras de recogida de residuos, etc.

Ejemplo: amplias zonas de Costa del Sol o costa de Alicante.

PROCESO 3

1. Realización de aeropuertos de bajo coste
2. Aumento de accesibilidad y disminución de tiempo de llegada
3. Realización de pequeñas vías
4. Realización de urbanizaciones

Ejemplo: zona de aeropuerto de Jerez de la Frontera

PROCESO 4

1. Zonas poco urbanizadas y bien conservadas
2. Declaración de zonas protegidas
3. Aumento de interés de la población sobre estas zonas
4. Incremento ligero de la urbanización

Ejemplo: Cabo de Gata

PROCESO 5

1. Urbanización de los primeros kilómetros de costa
2. Urbanización en la segunda franja de costa –salto a la segunda franja–

3. Colmatación del litoral y pérdida de calidad ambiental y de las funciones y servicios de los ecosistemas

Ejemplo: gran parte del litoral mediterráneo

En general se ha producido o se está produciendo en algunas zonas dos fenómenos diferentes:

PROCESO A

- Aumento de presión de la construcción.
- Aumento de presión turística.
- Degradación del patrimonio ambiental y de la calidad de vida
- Abandono del turismo por otros entornos mejor conservadas

PROCESO B

- Mantenimiento de la de los recursos ambientales y de la calidad de vida en parámetros razonables.
- Mantenimiento del turismo y de los procesos productivos tradicionales: pesca, etc.

3. PROSPECTIVA

Para realizar este ejercicio de prospectiva se han diseño de dos escenarios, uno el *escenario tendencial mad max*, otro, *el más sostenible*, se denomina “*technogarden*.” Los escenarios se han analizado las tendencias de las variables consideradas en este estudio, las tendencias de población y los de ocupación del suelo a partir de los datos existentes. Se ha tenido en cuenta los previsible riesgos asociados al cambio climático y la vulnerabilidad del modelo seguido hasta ahora.

Las previsiones para los próximos años en España, son complejas, por una parte **se esperaba una fuerte demanda europea y nacional de vivienda** en las zonas costeras, que señalaban nuevos impulsos del sector turístico-residencial y un aumento de la onda expansiva del sector inmobiliario en las franjas prelitorales, por otra parte se observa el **gran estancamiento** que ha habido como consecuencia de la **crisis económica**. El ritmo de crecimiento de la superficie artificial en la costa estaba siendo de unas 10 hectáreas al día (tasa observada entre 1987-2005 en la franja de 10 km) pero a partir del 2007 se comprueba el absoluto parón por la crisis en el sector constructor y por otra con el gran stock de viviendas existentes y no vendidas (del orden de 400.000 según distintas fuentes). Como principal riesgo se encuentra la cantidad de suelo declarada como urbanizable en los municipios litorales. Además existe

el riesgo de que, si alguien tiene dinero para construir, ninguna administración le va a poner pegos incluso en zonas protegidas, dada la crisis.

Se observan cuatro grandes variables que pueden condicionar el litoral las próximas décadas:

- Incremento de conciencia pública, y de protección de patrimonio costero, (faros, molinos, antiguas construcciones, esteros de marea, salinas, etc.). Este patrimonio tiene cada vez más importancia por ser escaso y por su gran valor cultural, etnográfico y social, al ser seña de identidad y referencia cultural de las poblaciones del litoral. También el incremento de la demanda de paisajes singulares o sin edificar va a ser una demanda cada vez mayor, en este sentido va a haber demandas de grupos conservacionistas para mantener tramos de litoral con figuras de protección, etc.
- Efectos de cambio climático van a ser paulatinamente más visibles, asociados a aumento de riesgo, de temporales, de aumento de oleajes e irregularidad de tormentas, etc.
- Aumento de presión paulatina y generalizada sobre el litoral asociado al aumento de la demanda de la población por vivir en el litoral, observada en las últimas décadas.
- La construcción de viviendas no crecerá a ritmos de décadas anteriores hasta no vender las viviendas construidas y no vendidas. A finales de 2008 se cifraron en 997.652 las viviendas sin vender de toda España, las concentradas en el mediterráneo suponían el 42 % de este stock.

Por ello se han descrito dos amplios escenarios simplificados de lo que puede suceder los próximos años. Se puede suponer como el escenario ideal el tender hacia una GIZC o cumplir el protocolo de gestión de zonas costeras Mediterráneo 2011 recién firmado por el gobierno. Los escenarios esquemáticos propuestos para el año 2030 son:

- Escenario tendencial o business as usual.
- Escenario technogarden con participación pública.

4. ESCENARIO BAU O TENDENCIAL

Tomando como hipótesis una **proyección lineal** del crecimiento de las superficies artificiales que ha venido desarrollándose durante el periodo 1987-2005, para 2030 podríamos encontrarnos con incremento del consumo de suelo debido a procesos de artificialización. No obstante, se puede comprobar que en el primer decenio del siglo presente este crecimiento no ha sido lineal, sino más bien exponencial hasta el año 2007, experimentando una fuerte aceleración a partir de 1997, con lo que nos enfrentamos a un modelo de expansión urbana claramente depredador del capital e insostenible en el tiempo.

Tabla 6. Número de años hasta la total ocupación del suelo en el Mediterráneo por franjas desde la costa de seguir las tendencias actuales

	Número de años hasta la total ocupación del suelo
500 m	124
1 km	158
2 km	191
5 km	289
10 km	411

Fuente: Elaboración propia partir de datos CLC 1990, 2000 y 2006. Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Unidad de Observación del Territorio. Servicio de Ocupación del Suelo. MFOM.

Tabla 7. Número de años hasta la total ocupación del suelo en el Mediterráneo por franjas desde la costa de seguir las tendencias actuales en la Franja de 1 km

Franja de 1 km	Número de años hasta la total ocupación del suelo
Mediterráneo	158
Atlántico	556
Islas	296
Atlántico + Cantábrico	3330

Fuente: Elaboración propia partir de datos CLC 1990, 2000 y 2006. Dirección General del Instituto Geográfico Nacional. Unidad de Observación del Territorio. Servicio de Ocupación del Suelo. MFOM.

5. ESCENARIO TECHNOGRADEN O SOSTENIBLE

En este escenario se prevé paralizar las tasas de edificación los primeros km de costa, estableciendo nuevas figuras de protección que ralenticen el crecimiento y la ocupación del suelo y buscando mecanismos tales como el pago de servicios ambientales que mantengan estas zonas menos edificadas y menos construidas como reserva de suelo de estos ecosistemas valiosos y escasos para las próximas generaciones. Las zonas con un turismo ya existente o con edificaciones ya consolidadas y desarrolladas deberán sostener de alguna manera estas otras zonas que todavía no lo están. Por otra parte se deberán mantener y fomentar las actividades tradicionales tales como la pesca tradicional de bajura, la agricultura y ganadería que mantengan el paisaje, etc.etc..La participación pública y el debate deberán ser la base de la toima de decisiones por uno u otro modelo de desarrollo futuro.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para finalizar, se extraen una serie de conclusiones y se exponen una serie de recomendaciones para reflexionar sobre lo sucedido y poder implementar políticas más eficaces asociadas al enfoque preventivo de la regulación y de las actuaciones – más económico– en vez de al enfoque corrector –más caro–.

- España está ocupando masivamente y de una forma muy rápida la franja del litoral lo que origina una pérdida del valor de la costa y del patrimonio común para favorecer a unos pocos propietarios afectando negativamente a la funcionalidad física y natural del litoral. Se produce una pérdida de calidad ambiental para los ciudadanos y la pérdida de valor.
- Como principal amenaza para el futuro se encuentra la superficie ya declarada como urbanizable y la realización de infraestructuras –en muchas ocasiones– públicas que permiten posteriormente desarrollos urbanísticos. Esto es debido a una planificación urbana con objetivos expansionista que quiere basar el desarrollo de los municipios en la construcción. Esto se una a una falta de coordinación en la planificación, de transparencia y de rendición de cuentas. Además, en un escenario previsible de cambio climático será necesario estudiar zona a zona cuales pueden ser los impactos esperables en cada uno de los tramos de costa.
- El proceso masivo de ocupación de la costa iniciado en la década de los 60 han quedado totalmente superada por lo observado en los últimos 20 años. Ya hay un gran cinturón litoral prácticamente continuo a lo largo del mediterráneo. Esta generación de activos, no son justificables ni económica ni socialmente si se pretende la sostenibilidad del litoral porque este es el vivo ejemplo de la insostenibilidad. En el litoral cantábrico se está observando este mismo proceso originando lo que se ha dado en llamar la “mediterrización” del atlántico.
- Esta ocupación no afecta solo a los 2 primeros km sino que llega hasta los 20 km de franja, en zonas del mediterráneo.
- Este proceso se ha paralizado radicalmente en el año 2007, si bien existen graves riesgos de que se pueda reproducir debido a la gran cantidad de suelo recalificados, con PGOU expansionistas, y listos para construir en los ayuntamientos.
- La urbanización realizada en los últimos años corresponde principalmente a segundas residencias y a infraestructuras , que ahora no se venden. En el Mediterráneo puede haber unas 449.111 viviendas sin vender (de las cuales 289.368 están acabadas y 159.743 están en construcción).
- Hay un aumento de la presión sobre el litoral, por ejemplo en el número de habitantes, en el tráfico marítimo, en el número de solicitudes de puertos deportivos (sólo en 2008 se han planteado 137 ampliaciones o nuevos puertos deportivos e industriales) que será necesario ordenar para que no se colapse el total del litoral en el próximo futuro.
- Las actuaciones recientes de las administraciones autonómica (POTA en Andalucía, DOT en Baleares, etc.) en relación con evitar la densificación en el litoral no han tenido ningún efecto.

- La Ley de Costas, aprobada en 1988, no ha funcionado en general, así como las actuaciones de la administración central, autonómica y local para lograr la protección de la costa. Las medidas de compra de superficies de costas por parte de las administraciones están funcionando de una forma muy limitada. La delimitación del dominio público marítimo terrestre todavía no ha finalizado, (en Alicante solo está deslindado del orden del 61 % y en Cantabria solo el 77 % según datos de finales del 2007) tampoco se ha publicado la parte del litoral ya delimitada.
- Por todas estas razones es necesario tomar iniciativas para la protección del litoral, no nuevas legislaciones ni reglamentos, pero sí una aplicación rigurosa por parte de todas las administraciones implicadas. La gestión integrada de las áreas costeras puede ser una oportunidad para enfrentar estos nuevos desafíos. Las generaciones futuras y la nuestra agradecerán en muy poco tiempo las actuaciones tomadas en este sentido.
- Esta destrucción de ecosistemas tiene un importante impacto sobre todo por su irreversibilidad. La costa se ha urbanizado siguiendo el ritmo de los constructores y no de la demanda turística o de las necesidades reales, de tal forma que está afectando al propio sector turístico, perdiendo competitividad debido a que otros destinos están menos transformados y menos degradados.

Como recomendaciones y para cambiar estas tendencias insostenibles, y en contra de lo sugerido por G. Hardin en su artículo *la Tragedia de los comunes*, hoy en día aparecen “nuevas” teorías y posturas de académicos como la de la reciente premio Nobel Elinor Ostrom que nos demuestran que solo la inteligencia colectiva y la gestión racional de los recursos con adecuados niveles de gobernanza son capaces de encontrar soluciones para salvaguardar este patrimonio común para las próximas generaciones. Una gestión inteligente del litoral implica, sin lugar a dudas, el devolver a todos lo que es de todos, rescatando el enfoque de los comunes, y deberá suponer, entre otras, las siguientes medidas:

- A. Detener la construcción en los dos primeros kilómetros de costa en todo el estado. Las tasas de ocupación del suelo ya son muy elevadas por lo que es necesaria una paralización de la construcción para los próximos años, independientemente de la calificación urbanística que actualmente tenga el suelo en ese ayuntamiento concreto. De esta forma se permitirá que queden ecosistemas tal como eran para generaciones futuras en el litoral. Una comisión basada en la mejor ciencia disponible hará informes sobre casos que permitan excepciones a este hecho. Se pensará algún modelo similar al de pago por servicios ambientales para los municipios que hayan preferido mantener el litoral y sus ecosistemas con un elevado grado de conservación por oposición a los otros que ya han degradado sus activos ambientales pero mantienen gracias a ello elevados niveles de renta.

- B. Recuperación del Dominio Público Marítimo Terrestre, y sin ninguna duda, apertura de accesos y caminos en áreas privatizadas, devolución de apropiaciones indebidas al patrimonio común, demoliciones masivas, etc. hasta conseguir la recuperación de este bien común. Esto lleva implícito la terminación por fin del deslinde iniciado hace 23 años e increíblemente no finalizado todavía, con control de los puertos deportivos y el resto de puertos.
- C. Necesidad de restauración ecológica del litoral, de amplias áreas húmedas, marismas, playas, áreas degradadas, con recuperación de los ciclos de sedimentos que son cruciales para la formación de las playas, etc.
- D. Aumento de áreas protegidas en el litoral ya que se ha demostrado que una de las claves para detener el proceso de construcción y degradación de la costa ha sido la declaración de espacios protegidos donde además existen porcentajes muy bajos de superficie protegida de estos ecosistemas ampliación de áreas protegidas en el litoral.
- E. Realizando nuevas y mejores depuradoras para reducir los vertidos y mejorar la calidad de los mismos, con realización de inventarios de los vertidos sobre la zona litoral, mejorando la calidad de los vertidos, con mayor vigilancia sobre los vertidos de los buques y realizando protocolos para disminuir la probabilidad de los mismos, especialmente en áreas con elevado tráfico marino como es parte del litoral español.
- F. Nueva ley del litoral. La ley de costas de 1988, fue avanzada en su época, y su correcta y rápida aplicación, por ejemplo, en la delimitación del dominio público marítimo terrestre, hubiera supuesto una defensa del patrimonio público. Hoy día todavía quedan amplias áreas sin delimitar, a pesar de la enorme presión urbanística que ha habido sobre las costas. Además, cuando se hizo la Ley no existían las comunidades autónomas con sus actuales competencias, ni evidencias tan claras de lo que podía suponer el cambio climático, ni existía una conciencia ecológica y exigencias tan claras por parte de la sociedad para la protección de la costa como existe actualmente; por ello, es imprescindible redactar una nueva ley más exigente y que incluya la Gestión Integrada de las Áreas Litorales, la demanda de la sociedad de nuevas áreas protegidas en la costa y la consideración del riesgo ineludible del cambio climático.
- G. Integración de políticas sin que sean contradictorias, sin solapamientos, ni interferencias entre la política de puertos, la de conservación, la de costas, considerando las propias dinámicas costeras y el cambio climático y con integración de las políticas de las tres administraciones local, autonómica y estatal para que tengan la misma finalidad común de protección de la costa.
- H. Inventario y protección del patrimonio integral, formado por el natural y paisajístico, así como el histórico-artístico, arqueológico, paleontológico, et-

nográfico y geológico, tanto en lo que se refiere a los bienes patrimoniales declarados como de interés cultural (BIC), como a otros que aún sin integrar la anterior categoría, conforman un valioso patrimonio integral de carácter multidisciplinar, cuyo conocimiento conjunto es fundamental para su comprensión, puesta en valor y conservación, lo que puede convertirlo a su vez en un gran atractivo y recurso turístico para muchas de las áreas costeras peninsulares.

- I. Necesidad de adaptación al cambio climático. Se deberán de tener en cuenta las cada vez más serias evidencias del cambio climático, con el aumento del nivel del mar, los cambios en la dirección y magnitud del oleaje y en la trayectoria de los temporales que supondrán cambios en las superficies de playas y en los efectos sobre las infraestructuras. Los procesos de planificación deberán de tener en cuenta este fenómeno.
- J. Mayor transparencia y buen gobierno en las instituciones relacionadas con la costa, que se traduzca finalmente en la conservación de este estratégico recurso común. Prevenir va a ser como siempre más barato y más inteligente que curar. Si desaparecen una serie de ecosistemas claves para nosotros, el país es y será más pobre y más inseguro. Y mayor vigilancia y control sobre el dominio público marítimo terrestre necesidad de establecer sistemas de información e indicadores que permitan documentar las tendencias recogidas en informes anuales basados en la mejor ciencia disponible que se presenten a la sociedad. Es evidente la imperiosa necesidad de intentar documentar con datos y análisis lo que está pasando, para que se detenga este proceso insostenible e intentar conservar lo que todavía queda.

En definitiva, se trata de avanzar en la defensa de lo común. El necesario un cambio en el modelo productivo buscando uno más sostenible y seguro, supone que nunca más vuelvan a suceder procesos tan rápidos y tan insostenibles como los observados en estas últimas décadas en el litoral. Se ha de valorar la costa, las playas, los humedales, los estuarios, las dunas, como ecosistemas escasos, valiosos e insustituibles que son y que hay que gestionar de una forma prudente, sin despilfarrar, y con mucha inteligencia. Ahora que se está revisando el modelo de desarrollo, sería muy importante tener los datos existentes para conocer lo que ha pasado, entender la actual crisis, y planificar un futuro con mayores cotas de sostenibilidad. Si se siguen estas pautas, creemos firmemente que las generaciones futuras y la nuestra misma lo agradecerán en muy poco tiempo.

Es importante destacar que este caso de estudio puede servir de lecciones aprendidas para que no se repitan estos mismos errores en otros territorios como en Iberoamérica.

BIBLIOGRAFÍA

- Barragán, J. M. 2011. Evaluación de los ecosistemas del Milenio en España. Proyecto EME. Fundación Biodiversidad. MARM.
- Barragán, J. M. 2005. La gestión de las áreas litorales en España y Latinoamérica. UCA.
- Blue Plan. 2005. A Practitioner's Guide to Imagine: The Systemic and Prospective Sustainability Analysis.
- Blue Plan Papers 3. 2006. <http://www.planbleu.org> International Institute for Sustainable Development (n.d.). Dashboard of Sustainability. <http://www.iisd.org/cgsdi/dashboard.asp>
- G. Carleton Ray, G. and McCormick-Ray, J. 2003. Coastal-Marine Conservation: Science and Policy. Wiley-Blackwell, Paperback. 344 p.
- Commission of the European Communities. 2006. Towards a future Maritime Policy for the Union: A European vision for the oceans and seas. Green Paper. <http://ec.europa.eu/maritimeaffairs>
- COMRISK: Common strategies to reduce the risk of storms floods in coastal lowlands project.
- CORINE Land Cover. <http://reports.eea.europa.eu/COR0-landcover/en>
- DEDUCE. 2007. Using indicators to measure sustainable development at the European Coasts. DEDUCE Newsletter # 3. <http://www.deduce.eu>
- EEA. 2000. Questions to be Answered by a State-of-the environment Report: The first list. http://www.reports.eea.eu.int/Technical_report_No_47/en
- EEA. 2006. Land accounts for Europe 1990-2000. Towards integrated land and ecosystem accounting (EEA)
- EEA. 2006. The changing faces of Europe's coastal areas. http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2006_6/en/eea_report_6_2006.pdf (For LEAC applications see pages 102 and 103)
- Erlend Moksness, Einar Dahl, Josianne G. Støttrup. Integrated Coastal Zone Management. ISBN: 978-1-4051-3950-2. Hardcover. 376 pages. June
- ESA-GSE. Water. http://www.esa.int/esaLP/SEMWWO0DU8E_LPgme_0.html
- European Commission. 2004. Water Framework Directive. http://www.erc.europa.eu/water/water-framework/index_en.html
- European Council. 2006. Renewed Sustainable Development Strategy. DOC 10117/06. <http://ec.europa.eu/environment/eussd/>
- European Parliament and Council. 2002. Recommendation 2002/413/CE concerning the implementation of the integrated management of coastal zones. <http://ec.europa.eu/environment/iczm/home.htm>

- European Parliament and of the Council. 2002.. The Sixth Community Environment Action Programme 2002-2012. <http://ec.europa.eu/environment/newprg/index.htm>
- European Parliament and of the Council. 2007. Directive of the European Parliament and of the Council establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community.
- EUROSION. <http://www.eurosion.org/>
- EUROSTAT. <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/> (See especially Sustainable development indicators).
- EXCELTUR. 2005. Impactos sobre el entorno, la economía y el empleo de los distintos modelos de desarrollo turístico del litoral mediterráneo español, Baleares y Canarias. Madrid.
- HELCOM: The Helsinki Commission. <http://www.helcom.fi/http://comrisk.hosted-by-kfki.baw.de>
- ICES: International Council for the Exploration of the Sea.<http://www.ices.dk>
- Indicators Guidelines
- Informe Auken, aprobado el 26 de marzo de 2009 por el parlamento europeo
- Integrated Coastal Zone Management. Erlend Moksness, Einar Dahl, Josianne G. Støttrup. ISBN: 978-1-4051-3950-2. Hardcover. 376 pages. June 2009, Wiley-Blackwell
- Inspire Directive. <http://inspire.jrc.it/>
- Institute for Environment and Sustainability - JRC. 2006. Marine and Coastal Dimension of Climate Change in Europe. (http://ies.jrc.ec.europa.eu/fileadmin/Documentation/Reports/Varie/cc_marine_report_optimized2.pdf)
- MESH: Mapping European Seabed Habitats project. <http://www.searchmesh.net>
- Observatoire du littoral. <http://www.ifen.fr/littoral/index.htm>
- Cambios de ocupación del suelo en España. Implicaciones para la sostenibilidad. Observatorio de la Sostenibilidad. (<http://www.sostenibilidad.es.org/Observatorio+Sostenibilidad/esp/acercade/>)
- OECD. 1993. OECD core set of indicators for environment performance reviews. <http://www.ceroi.net/reports/arendal/dpsir.htm>.
- OSPAR: Convention and commission guiding international cooperation on the protection of the marine environment of the North-East Atlantic. <http://www.ospar.org>
- PSMSL: Permanent Service for Mean Sea Level. <http://www.pol.ac.uk/psmsl/>
- Rullan, O. 2011. La regulación del crecimiento urbanístico español en el litoral mediterráneo español. Ciudad y territorio: Estudios territoriales, 168, 279-297.

- Ferences and Electronic Sources by Chapters 93 . Report n° 11/2006. http://reports.eea.europa.eu/eea_report_2006_11/en Conservatoire du littoral. <http://www.conservatoire-du-littoral.fr>
- UNEP/GRID-Arendal. 2002. DPSIR framework for state of Environment Reporting. Maps and Graphics Library. http://maps.grida.no/go/graphic/dpsir_framework_for_state_of_environment_reporting
- UNESCO. 2006. A handbook for measuring the progress and outcomes of integrated coastal and ocean management. (IOC Manuals and Guides, 46, ICAM Dossier, 2). Paris.

EFFECTOS DE LA CRISIS INMOBILIARIA: UNA NUEVA OPORTUNIDAD PARA EL LITORAL VALENCIANO

E. Gielen¹ y J. S. Palencia Jiménez²

¹ Profesor Colaborador. Departamento de Urbanismo, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, España, egielen@urb.upv.es

² Profesor Asociado. Departamento de Urbanismo, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, España, jpalenci@urb.upv.es

Palabras claves: Crisis inmobiliaria, suelo artificial, espacio litoral, regeneración, urbanismo valenciano.

RESUMEN

Haciendo un símil con los informes “Destrucción a toda costa” publicados por Greenpeace en estos últimos años, quizás la crisis inmobiliaria en la cual se encuentra inmersa España constituya una nueva oportunidad para el litoral y ojala el próximo informe de Greenpeace se pueda llamar “Regeneración a toda costa”.

La comunicación que se propone se centra en el ámbito de la Comunidad Valenciana en la primera franja litoral de los municipios costeros.

Con esta comunicación, en primer lugar, se hace un análisis del proceso de transformación del territorio en el ámbito de estudio y de su estado en el momento en el cual se declara la crisis inmobiliaria. En segundo lugar, se pretende identificar, localizar y cuantificar los numerosos desarrollos urbanísticos que quedaron sin terminar como principal efecto visible del la crisis inmobiliaria en el territorio.

La metodología empleada plantea, con el uso de un Sistema de Información Geográfica, el análisis de los datos históricos de ocupación del suelo proporcionado por el proyecto CorineLandCover para los años 1990, 2000 y 2006, así como el SIOSE del año 2006, y la identificación de los cambios producidos en el territorio durante el boom inmobiliario. Además la información para el año 2006 permitirá determinar cual era la situación en la cual se encontraba el territorio al inicio de la crisis. Posteriormente, dicha información se completa con el uso de imágenes aéreas de Google Earth, del Sistema de Información Urbana del Ministerio de Fomento y de un trabajo de campo, para poder cuantificar y caracterizar los efectos producidos después de la crisis y caracterizar así las dimensiones de un nuevo paisaje urbano.

Es así que a partir de datos que demuestran la ya conocida superproducción de suelo urbano hasta el año 2006, se intenta reflexionar sobre un nuevo tipo de paisaje “urbano”, como consecuencia de la huella dejada por la crisis inmobiliaria, que se traduce en urbanizaciones fantasma, a mitad de acabado, en procesos de degradación acelerados, que tarde o temprano habrá que reconvertir.

La comunicación quiere abrir una reflexión sobre el porvenir de estos territorios entendiendo que estamos ante una oportunidad para reconvertir parte del litoral valenciano cambiando el modelo de crecimiento, aplicando medidas de rehabilitación y regeneración de determinados espacios litorales y haciendo uso de mecanismos existentes en la normativa urbanística para revertir estas zonas degradadas a su estado natural.

1. INTRODUCCIÓN

Durante las últimas décadas, el litoral valenciano ha padecido un proceso de transformación del territorio muy intensivo, dejando una costa antropizada en gran parte de su longitud. Antes del inicio de la crisis inmobiliaria, coincidiendo con la publicación de nuevos datos de la Agencia Europea de Medio Ambiente, muchos expertos ponían en evidencia la voracidad del proceso urbanizador, destacando el proceso ocurrido en el litoral mediterráneo español y en particular en el litoral valenciano: entre otros, Greenpeace planteaba un diagnóstico muy crítico con la situación de nuestras costas en su informe anual del año 2005 (“Destrucción a Toda Costa”) e incluso el Parlamento Europeo emitió dos informes (Informe Fourtou¹ y Informe Auken²) en los cuales manifestaba su preocupación por el daño paisajístico producido.

En 2009, la Agencia Europea de Medio Ambiente hizo público los últimos datos de ocupación del suelo correspondiente al año 2006. Estos datos venían así a completar una interesantísima serie histórica sobre los cambios en la ocupación del territorio desde 1987 a 2006 y son especialmente relevantes en tanto nos proporcionan una imagen del territorio poco antes del inicio de la crisis inmobiliaria permitiendo así comprobar si las tendencias identificadas se mantuvieron inalteradas o por contrario ya aparecían índices de un cambio de ciclo.

Primero, el análisis de los datos históricos de ocupación del suelo proporcionado por el proyecto CorineLandCover para los años 1987, 2000 y 2006 muestran un crecimiento del suelo artificial sin precedente en la Comunidad Valenciana, que tuvo especial incidencia sobre el litoral valenciano.

¹ INFORME del Parlamento Europeo, 2004/2208, sobre las alegaciones de aplicación abusiva de la LRAU y sus repercusiones para los ciudadanos europeos.

² INFORME del Parlamento Europeo, 2008/2248, sobre el impacto de la urbanización extensiva en España en los derechos individuales de los ciudadanos europeos, el medio ambiente y la aplicación del Derecho comunitario, con fundamento en determinadas peticiones recibidas.

Segundo, el análisis de datos más detallados como los del SIOSE para el año 2006, revela la estructura real del suelo transformado o en proceso de transformación justo antes de la crisis inmobiliaria: la superproducción de suelo urbano es más que evidente ya que al margen del suelo urbano ya consolidado existe enormes superficies de suelo por doquier en fase de urbanización, urbanizado pero sin edificar o incluso edificadas pero sin habitantes. El territorio, inmerso en un proceso de transformación sin precedentes antes del inicio de la crisis, presentaba un paisaje “en obra”.

Tercero, el estudio pormenorizado de puntos concretos del litoral valenciano permite determinar el devenir de estas últimas superficies en 2011 una vez estallido la burbuja inmobiliaria. Los efectos son devastadores, similar a un tsunami; una vez retirada la ola de del desarrollo urbanístico, donde todo valía, queda una paisaje urbano inacabado y por reconstruir. El estudio de algunos casos permiten así caracterizar las dimensiones de un nuevo paisaje urbano, consecuencia de la huella dejada por la crisis inmobiliaria, que se traduce en urbanizaciones fantasma, a mitad de acabado, en procesos de degradación acelerados, que tarde o temprano habrá que reconvertir.

Finalmente, la comunicación quiere abrir una reflexión sobre el porvenir de estos paisajes devastados por la crisis inmobiliaria entendiendo que, quizás, estemos ante una oportunidad única para reconvertir parte del litoral valenciano, cambiando el modelo de crecimiento, aplicando medidas de rehabilitación y regeneración de determinados espacios litorales y haciendo uso de mecanismos existentes en la normativa urbanística para revertir estas zonas degradadas a su estado natural.

2. METODOLOGÍA

La metodología plantea un análisis descriptivo del territorio de lo global a lo local, desde 1990 a 2011 sobre el litoral valenciano y algunos puntos concretos de este, en tres fases:

- En una primera fase, se trata de caracterizar el proceso de transformación del suelo entre 1990 y 2006 sobre el conjunto del litoral valenciano para demostrar la magnitud del proceso urbanizador registrado por los municipios litorales valencianos.
- En la segunda, se examina el modelo de ocupación del territorio en 2006, para establecer la imagen del territorio en el ámbito costero previa al estallido de la burbuja inmobiliaria, indispensable para entender los efectos territoriales de la crisis e identificar zonas concretas en transformación que se puedan analizar en la fase siguiente.
- En la fase final, se estudia la evolución del suelo urbano o en proceso de transformación de determinadas zonas desde el inicio de la crisis hasta el año 2011 para determinar los efectos territoriales de la crisis sobre el paisaje urbano.
- Para ello, se cuenta con las fuentes de información siguientes:

- Proyecto CorineLandCover publicado para la Agencia Europea de Medio Ambiente para los años 1990, 2000 y 2006. Con este proyecto, se tiene una base de datos sobre ocupación del suelo a escala 1:100.000, con unidad mínima superficial de 5 hectáreas. El CorineLandCover permite determinar el modelo territorial en tres momentos y cuantificar el proceso de transformación del suelo entre 1990-2000 y 2000-2006.
- Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE), publicado por el Instituto Geográfico Nacional y el Ministerio de Fomento para el año 2005. El SIOSE proporciona, de manera similar al Proyecto CorineLandCover, un modelo de datos de ocupación del suelo. Se diferencia en la escala de referencia de los datos: 1:25.000, facilitando así una unidad mínima de superficie, dependiendo de las clases, de 1 hectárea en Zonas urbanas y Láminas de Agua, 0,5 hectárea en Cultivos forzados, coberturas húmedas, playas, vegetación de ribera y 2 hectárea en el Restos clases. El SIOSE permite por lo tanto disponer de una información detallada de cual era la imagen del territorio al inicio de la crisis e identificar determinadas superficies para su evolución. Existe una actualización que se esta haciendo para el año 2009 que resultará sin duda interesante pero no se ha podido tener acceso a ella.
- Imágenes orto fotografía áreas posteriores del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA). Este tiene como objetivo la obtención de ortofotografías aéreas digitales con resolución de 25 ó 50 cm de todo el territorio español, con un período de actualización de 2 ó 3 años. El PNOA nos proporciona así distintas imágenes aéreas que permiten cubrir el periodo posterior al año 2006 para analizar de manera pormenorizada la evolución del suelo urbano reciente transformado y en proceso de construcción hasta la actualidad.

El conjunto de la información trabajada se encuentra en formato digital y georeferenciado por lo que se han podido integrar las distintas base de datos y archivos en el Sistema de Información Geográfica ArcGIS (ESRI), facilitando así una herramienta de análisis espacial descriptiva de gran interés para el trabajo.

Finalmente, el trabajo de campo, la utilización de Google Maps y su aplicación Street View (que permite explorar lugares de cualquier punto del territorio mediante imágenes a pie de calle, con 360 grados), han resultado de gran utilidad para caracterizar la situación actual de las zonas urbanas abandonadas y degradadas del litoral valenciano.

3. EL PROCESO DE TRANSFORMACIÓN

Desde el año 1990, la Agencia Europea de Medio Ambiente publica datos de ocupación del suelo a través del proyecto CorineLandCover. En la actualidad, son tres las bases de datos que existen del territorio europeo: CLC1990, CLC2000 y CLC2006³.

³ El ámbito temporal de las bases de datos varía según los estados miembros: CLC1990 (entre 1986 y 1998), CLC2000 (+/- 1 año), CLC2006 (+/- 1 año). En el caso de España, los años son respectivamente 1987, 2000 y 2005.

Antes de analizar dichos datos, conviene primero situar el periodo entre 1987 y 2005 cubierto por el CorineLandCover, en su contexto histórico-económico y incluso normativo: el primer periodo 1987-2000 del CorineLandCover abarca dos momentos de fuerte expansión económica: una primera etapa conocida como el 1º Boom Inmobiliario (1986-1990) y una segunda etapa que empieza en 1994 con la aprobación de una nueva ley urbanística⁴ cuyos efectos sobre la producción de suelo urbanizado han sido espectaculares, especialmente en el ámbito territorial estudiado por el modelo turístico desarrollado. El segundo periodo 2000-2005 culmina la etapa de “la década prodigiosa” del urbanismo español (Burriel, 2008) con un incremento anual en el número de viviendas construidas y en el precio de la vivienda nunca visto antes.

Analizando estos datos sobre el conjunto de la Comunidad Valenciana, es evidente que el suelo artificial no ha parado de crecer desde el año 1987. Una primera aproximación a estos cambios de ocupación del suelo se pudo realizar con la publicación de los datos del año 2000. Entonces, España se situaba junto a Holanda, Portugal e Irlanda en el grupo de cabeza en cuanto a incremento de suelo artificial (EEA, 2006), con un aumento más importante en las comunidades autónomas de Murcia, C. Valenciana, Madrid, Navarra y Baleares que superaban el valor de 40 % de crecimiento de la superficie artificial (OSE, 2006), tres de ellas pertenecientes al litoral mediterráneo. En España, a nivel provincial, en el litoral mediterráneo, Alicante contaba con uno de los más altos incrementos netos de superficie artificial (más del 66 %).

Con los datos del CorineLandCover del año 2006, se muestran una cierta continuidad en la tasa de crecimiento anual del suelo artificial a nivel de la Comunidad Valenciana. En el caso de las provincias de Castellón y Valencia, la tasa de crecimiento es mayor en el segundo periodo, destacando Castellón donde la superficie de nuevo suelo artificial duplica la cifra registrada en el periodo 1987-2000. En la provincia de Alicante, el año 2000 parece marcar un punto de inflexión trasladándose el crecimiento a la costa de la provincia de Castellón.

Tabla 1. Superficie total y crecimiento de suelo artificial en la Comunidad Valenciana

	Suelo artificial (ha)			Tasa de crecimiento		
	CLC1990	CLC2000	CLC2006	1987-2000	2000-2005	1987-2005
Provincia Alicante	30.442	50.701	57.948	66,55 %	14,29 %	90,36 %
Provincia Castellón	10.291	15.830	19.865	53,82 %	25,49 %	93,03 %
Provincia Valencia	35.933	50.071	57.201	39,35 %	14,24 %	59,19 %
Comunidad Valenciana	76.666	116.601	135.014	52,09 %	15,79 %	76,11 %

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CLC, EEA.

⁴ Ley 6/1994, de 15 de noviembre, de la Generalitat Valenciana, Reguladora de la Actividad Urbanística.

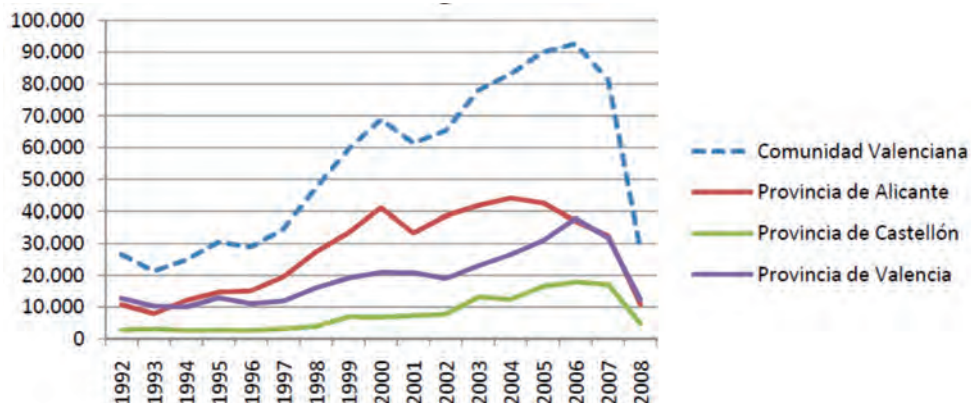
Tabla 2. Tasa de crecimiento anual en la Comunidad Valenciana

	1987-2000 (a=14 años)	2000-2005 (a=5 años)	1987-2005 (a=19 años)
Provincia Alicante	4,75 %	2,86 %	4,76 %
Provincia Castellón	3,84 %	5,10 %	4,90 %
Provincia Valencia	2,81 %	2,85 %	3,12 %
Comunidad Valenciana	3,72 %	3,16 %	4,01 %

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CLC, EEA.

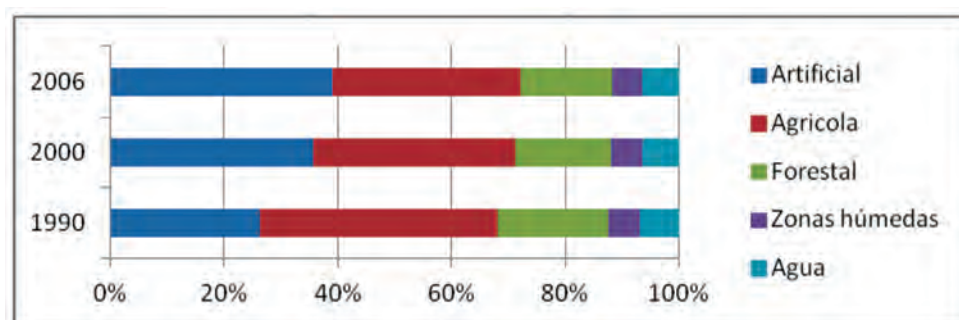
El estudio del número de viviendas construidas al año no deja lugar a duda: a partir de 1996 empieza a crecer de manera considerable, llegando a su máximo en la Comunidad Valenciana en 2006 con 92.570 viviendas construidas en edificación de nueva planta, tal y como se puede ver en la figura 1. A partir de entonces, la caída en picado refleja perfectamente los efectos de la crisis inmobiliaria.

Figura 1. Evolución del número de viviendas construidas en edificación de nueva planta



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IVE a partir de M. Fomento y M. Vivienda.

Centrando el análisis en el ámbito estrictamente costero constituido por la primera franja de 1000 metros de la Comunidad Valenciana, delimitada a partir de la línea de deslinde de la costa, el diagnóstico es parecido: el suelo artificial ha crecido cerca de un 50 % entre 1987 y 2005 pasando de representar 26,4 % a 39,2 % del total de la superficie del ámbito, tal y como se puede ver en la figura 2. El porcentaje de suelo artificial es incluso superior a 50 %, si se considera y se resta a la superficie total del ámbito estricto (52.117 hectáreas), las 15.241 hectáreas que corresponden a espacios naturales protegidos, que por lo tanto no se podrían artificializar.

Figura 2. Porcentaje de ocupación de suelo en primer km costero entre 1990 y 2006

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CLC, EEA.

4. EL TERRITORIO AL INICIO DE LA CRISIS

Hasta el año 2006, el urbanismo valenciano vivía un momento privilegiado, que parecía muy alejado de la tormenta que se avecinaba. Incluso, en el año 2006, en la Comunidad Valenciana, se registró el valor más alto en la década 2000-2010 con 92.570 licencias de obra otorgadas. El año 2007 marca el inicio de un cambio de ciclo: es el final de un boom inmobiliario que se inició en 1996 y de un periodo especialmente devastador con el territorio y el litoral mediterráneo.

Para determinar cómo era el territorio en ese momento, tanto el proyecto Corine Land Cover como el SIOSE facilitan mapas de ocupación del suelo. Será casualidad, ya que según se dice nadie venía venir la crisis, sin embargo, la fecha de ambas fuentes de información resulta especialmente interesante ya que permite analizar el territorio poco antes del cambio de ciclo, casi al final de boom inmobiliario.

Según los datos Corine Land Cover, en el año 2005, el ámbito costero estricto definido en el apartado anterior cuenta con 19.326 hectáreas de suelo artificial, es decir 52,4 % de la superficie libre de afección derivada de espacios naturales protegidos. Estos mismos datos, revelan una estructura del suelo artificial (tabla 3) en la cual primero predomina el tejido urbano discontinuo (50,5 % del suelo artificial) y donde es destacable el porcentaje de suelo en construcción (9%).

Tabla 3. Estructura del suelo artificial en el primer kilómetro costero en la Comunidad Valenciana en 2006

Tipo de uso artificial	% del uso artificial
Tejido urbano continuo	25
Tejido urbano discontinuo	50
Zonas industriales o comerciales	13
Infraestructuras de transporte y otros	2
Zonas en construcción	9
Total	100

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CLC, EEA.

En el año 2005, ya casi al final del periodo de mayor desarrollo urbanístico registrado en la Comunidad Valenciana, más de 50 % de la superficie libre de afección del primer kilómetro del litoral valenciano se encuentra artificializado. La transformación del territorio responde a un modelo urbano residencial extensivo que necesita grandes superficies con una baja densidad de viviendas. Además, hay que resaltar la presencia de nada menos de 1.738,5 ha de “zonas en construcción”, lo que significa que un total de 5 % del primer kilómetro de la costa valenciana se encontraba en obra. Aunque la tipología “Zonas en construcción” definido en el CLC2006 no permita conocer exactamente el destino de los terrenos (¿uso industrial, residencial o infraestructuras?), sí que indica, a poco tiempo del inicio de la crisis, un territorio aun inmerso en un proceso de desarrollo urbanístico considerable, donde se sigue urbanizando o transformando grandes cantidades de suelo.

Existen abundancia de datos, informes y publicaciones que ponen en evidencia el incremento desmesurado del parque de viviendas y de suelo urbanizado que concluye en los años 2005 y 2006 con los registros más altos del periodo ya conocido como del *ladrillazo* o *tsunami*. Los datos del SIOSE del año 2005, más detallados, arrojan resultados parecidos en cuanto a la ocupación del primer kilómetro costero: de hecho, de la superficie total del ámbito libre de espacios naturales protegidos, el suelo artificial supone un 49%.

Sin embargo, lo peor de todo esto es quizás el contexto en el cual se desata la crisis inmobiliaria. Cuando de repente se acaba el ladrillazo, el territorio se encuentra, literalmente, en obra, en pleno desarrollo urbanístico, tal y como ya lo mostraba los datos del CorineLandCover de 2006 en cuanto a las zonas en construcción. Estudiando con más detalle esta cuestión, resultan muy llamativos los datos del SIOSE. De hecho, estos revelan que la superficie de suelo considerado artificial, es decir urbanizado o en proceso de transformación, no edificado en el año 2005 era de 3.253 ha. Este suelo se corresponde con solares, suelo en proceso de transformación o transformado vacante que conforman una *Ciudad Vacía*, que representa 18 % del suelo artificializado y 8,4 % de la superficie total del primer kilómetro costero libre de espacios naturales protegidos.

A todo esto hay que añadir el suelo urbanizable sin desarrollar. Un estudio rápido de datos sobre el planeamiento urbanístico aprobado poco antes de la crisis (en 2005) revela que entonces había 26.322 ha de suelo urbano y urbanizable, de los cuales, según el SIOSE, tan solo 69 % (18.131 ha) ya estaba desarrollado. Son por lo tanto más de 8.000 ha de suelo urbanizable pendiente de desarrollar que se concentran en municipios como Orpesa, Cabanes, Torreblanca, Alcalá de Xivert, Moncofa, Nules, Burriana, La Llosa, Almenara en Castellón; Cullera, Tavernes de la Valligna, en Valencia; Oliva, La Villajoyosa y Orihuela en Alicante; y que constituían en 2005 bolsas adicionales de suelo listas para incorporar en el proceso de desarrollo urbanístico si no hubiera cambiado el ciclo.⁵

⁵ De hecho, parte de este suelo urbanizable se llegó a aprobar, por los plazos que existen de tramitación de los planes de desarrollo, y se empezó a urbanizar. Muchos de estos desarrollos se han quedado congelados a los pocos meses.

5. EL TERRITORIO 4 AÑOS DESPUES

En este momento no se dispone de datos similares a los del CorineLandCover o el SIOSE para cuantificar las dinámicas de transformación del suelo desde el inicio de la crisis e identificar así el porvenir de la *Ciudad Vacía* detectada. Sin embargo, existe muchas evidencias que llevan al diagnóstico siguiente: cuatro años después el territorio parece haberse congelado.

En el año 2008, aumenta de manera considerable el stock de viviendas nuevas sin vender, por la incorporación al mercado de la gran cantidad de viviendas terminadas (oferta) e iniciadas en los años 2006 y 2007 y la caída de las ventas de viviendas de nueva construcción (demanda). Esto hecho viene a conformar espacios urbanos construidos pero sin apenas alma que viva: algunas promociones se encuentran a medio vender, otros ni siquiera se llegaron a poner en el mercado por las dificultades financieras de las promotoras.

De todos modos, el problema no es solo el stock de viviendas sin vender, sino que también el suelo vacante. En los últimos del ladrillazo, se siguieron aprobando numerosos PAI's cuya tramitación se empezó en pleno boom inmobiliario. Es así que, cuando se declara la crisis, existe una importante superficie incluida en nuevas áreas de desarrollo, con el consiguiente número de viviendas pendientes de construir. Al inicio de la crisis, algunos PAI's se habían iniciado recientemente y se encontraban en fase de ejecución; otros ya casi finalizados estaban a la espera del acta de recepción por parte del ayuntamiento. Con la caída del sector inmobiliario, todo se quedó paralizado.

El Anuario Estadístico del Mercado Inmobiliario Español de 2009 (publicado por R.R: de Acuña & Asociados) revela datos a 31/12/2008 para el conjunto del territorio español muy preocupantes: el número de viviendas sin acabar y proyectadas es muy superior al stock de viviendas nuevas sin vender, tal y como se puede ver en la tabla 4.

Tabla 4. Stock de viviendas en 2008

Viviendas terminadas no vendidas	507.847
Viviendas en construcción	469.234
Viviendas paradas	327.349
Viviendas no iniciadas con proyecto	1.098.264
Viviendas en Suelo residencial acabado, en promoción o gestión	869.122

Fuente: El Anuario Estadístico del Mercado Inmobiliario Español de 2009
(R.R: de Acuña & Asociados).

En la Comunidad Valenciana, los datos del Informe de Sostenibilidad del año 2010 del Observatorio de la Sostenibilidad en España⁶ cuantifican en 49.126 hectáreas el suelo urbano no edificado, suelo vacante, lo que representa alrededor de 2 % de la Comunidad Valenciana o, a modo de comparación, la totalidad de la franja cos-

⁶ http://www.sostenibilidad.es.org/sites/default/files/_Informes/anuales/2010/sostenibilidad_2010.pdf.

tera de un kilómetro si es que esta superficie de suelo urbano no edificado se concentrará íntegramente en el litoral.

En lo que se refiere estrictamente a la franja costera, la observación en campo y el estudio de las ortofotografías áreas del PNOA o de Google Earth permite ver cómo desarrollos iniciados o en obra al inicio de la crisis se han convertido en ciudades fantasmas con calles, farolas, aceras, etc. o espacios semi-urbanos inacabados y de total abandono.

Es el caso de algunos tramos costeros de algunos municipios del litoral valenciano como se puede ver en los ejemplos de las fotografías de campo siguientes.

Todos, desagradecidamente, ya nos hemos acostumbrado a convivir con este nuevo paisaje urbano de escasa calidad, antropizado e inacabado. Constituye un paisaje desolado, donde conviven urbanizaciones vacías con farolas encendidas, calles en obra y campos abandonados, calles vacías que hacen la alegría de algún aficionado al monopatín, calles abiertas pero que no llevan a ningún sitio, con vallas cerrando el paso, edificios acabados con grúas y casas a medio construir, parques infantiles con mobiliario urbano roto y una multitud de carteles publicitando próximas promociones de viviendas.



Torreblanca (2007)

Cabanes (12/2009)



Almenara (2000); Almenara (2010)



Piles (2008)

Oliva (2008)



Orihuela (2009); Pilar de la Horadada (2010)

6. PERSPECTIVAS DE FUTURO

Gran parte del litoral valenciano muestra huellas del periodo del ladrillazo y de la retirada de la ola urbanística como si de un tsunami se tratara. Se ha urbanizado mucho y con una velocidad muy superior a la demanda de vivienda. Existe, pues, un enorme stock de viviendas sin vender al cual, junto al stock de suelo vacante (urbanizado sin edificar), será muy difícil encontrarle solución. Además de esto, siendo que cuando estalla la crisis, se seguía urbanizando a un ritmo acelerado, ajeno a lo que se avecinaba, se ha quedado en obra enormes cantidades de suelo.

Durante años el litoral ha sido presa fácil del desarrollo urbanístico, pero quizás el estallido de la burbuja inmobiliaria le este brindando una nueva oportunidad.

Las áreas afectadas presentan situaciones muy diferentes: edificado sin habitantes, urbanizado con todos los servicios urbanos pero sin edificar, en proceso de transformación y abandonado, y finalmente urbanizable sin desarrollo.



Edificio sin vender



Urbanizado sin edificar



En proceso de transformación abandonado

En el caso del stock de viviendas no parece razonable otra solución que su absorción progresiva, favoreciendo la demanda (aumento del crédito) o reconvirtiendo en vivienda protegida. Lo edificado está edificado y su demolición resultaría muy costosa.

En cuanto al stock de suelo vacante, son muchos los que piensan que será muy difícil recuperar el ritmo de crecimiento de la vivienda registrado en épocas anteriores (quizás tampoco sea deseable) por lo que es muy improbable que, a corto y medio plazo, se llegue a rellenar todo el suelo vacante. Se está produciendo un estancamiento poblacional y a su vez un cambio histórico en el constante aumento de la demanda de vivienda registrado años antes. El escenario más optimista para el periodo 2008-2020 plantea una demanda anual de nuevas viviendas de menos del 40 % de la que se ha producido entre 2003 y 2008⁷. Este escenario hace necesaria la reconversión del

⁷ Cambio Global España 2020/2050. Sector Edificación, 2010.

sector de la edificación: “el sector de la edificación va a dejar de ser el sector de la nueva construcción” plantea el Informe. Ya no se puede construir como hace 10 años, hay que repensar el modelo de crecimiento urbano y en este contexto es necesario reconducir el sector de la edificación hacia la rehabilitación y regeneración de aquellos suelos vacantes: seguramente yace aquí la oportunidad buscada para la reconversión del sector.

En el litoral, en cualquier caso es indispensable una moratoria. Mientras no se haya absorbido las grandes cantidades de suelo vacante, cualquier operación de transformación es impensable. Ahora mismo, de hecho, parece que sea el mismo mercado que la haya impuesta. Incluso, lo ideal para el territorio sería que no se recuperará el modelo del ladrillazo que ha llevado a la crisis actual. Esta moratoria se tiene que aprovechar para una reconversión del sector turístico litoral hacia un modelo menos depredador del territorio.

No se pretende establecer aquí un plan de acción para el litoral sino tan solo avanzar algunas ideas o elementos de reflexión a tener en cuenta para intentar aprovechar el momento y recuperar el suelo deteriorado (GAJA, 2011):

- Reutilizar el suelo vacante para otros usos y actividades (proyectos singulares, complejos residenciales) dejando a la iniciativa privada su destino.
- Abandonar los suelos vacantes: El suelo vacante ya urbanizado difícilmente se puede abandonar ya que las administraciones tienen la obligación de mantener los suelos que ya hayan recibido.
- Retrotraer las actuaciones. En este sentido existen experiencias con muy buenos resultados (El Saler en Valencia). El problema es que la reversión de urbanización aunque sea parcial tiene elevadísimos costes para recuperar la condición “natural”.

Desurbanizar y retrotraer la costa a su estado inicial es prácticamente imposible, sin embargo, desde la intervención pública, tendría que ser la opción preferida para no volver a caer en los mismos errores y preservar el espacio litoral. En este mismo sentido resulta interesante ver lo dispuesto por la legislación valenciana en cuanto a Disciplina Urbanística que permite declarar la caducidad de licencias por incumplimiento de los plazos máximos de inicio y finalización de las obras. El artículo 204.2 de la Ley Urbanística Valenciana señala que “Una vez otorgada la licencia, se deberá iniciar, concluir y no interrumpir la construcción dentro de los plazos en ella determinados. En defecto de tales plazos se entenderá que el interesado dispone de un plazo de seis meses para iniciar las obras y veinticuatro para terminarlas, admitiéndose interrupciones en dichos plazos que no podrán exceder, en total, de seis meses.” Es así que si se demuestra el incumplimiento del deber de edificar, se puede vía la declaración de caducidad abrir una vía de expropiación forzosa de numerosas superficies de suelo vacante correspondiente con urbanización inacabadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Europea de Medio Ambiente. 2006. *Land accounts for Europe 1990–2000, Towards integrated land and ecosystem accounting*. EEA, Report n° 11/2006.
- Agencia Europea de Medio Ambiente. 2006. *Urbansprawl in Europe*. The ignored challenge. EEA. Report n° 10/2006.
- Burriel, E. L. 2008. La “década prodigiosa” del urbanismo español (1997-2006). *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. vol. XII, 270 (64).
- Gaja i Díaz, F. 2008. El «tsunami urbanizador» en el litoral mediterráneo. El ciclo de hiperproducción inmobiliaria 1996-2006. *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*. vol. XII, 270 (66).
- Gaja i Díaz, F. 2011. Antes, durante y después del tsunami inmobiliario en el País Valenciano (El saqueo inmobiliario del País Valenciano). *Jornadas Contra la depredación de los bienes comunes. Ciudad, territorio y capitalismo*. 10 al 12 de noviembre 2011. Madrid.
- Greepeace. 2005. *Destrucción a toda costa. Informe 2005*.
- Observatorio Sostenibilidad España. 2006. *Cambios de ocupación del suelo en España. Implicaciones para la sostenibilidad*, Mundi Prensa, Madrid.
- Observatorio Sostenibilidad España. 2010. *Informe de Sostenibilidad en España 2010*, Mundi Prensa, Madrid.
- Varios Autores. 2009. *Cambio Global España 2020/2050: Sector Edificación*. Green Building Council, 2009, 248 pp.

1.10

EL ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA DE LAS ZONAS COSTERAS COMO HERRAMIENTA PARA LA GIZC

P. González-Riancho, O. García-Aguilar y R. Medina

Instituto de Hidráulica Ambiental «IH Cantabria», Universidad de Cantabria. C/ Isabel Torres nº 15. Parque Científico y Tecnológico de Cantabria. 39011 Santander. grianchop@unican.es; gaguilaro@unican.es; medinar@unican.es

Palabras clave: Capacidad de carga, desarrollo sostenible, dinámica de sistemas, indicadores, escenarios

RESUMEN

Las zonas costeras entrelazan sus funciones naturales de protección y hábitat con aquellas funciones derivadas de la actividad humana, como la social-recreativa, la económica y la cultural. Se trata de sistemas complejos cuya gestión debería considerar todas sus funciones por igual para no desarrollar unas en detrimento de las otras, habiéndose reconocido la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) como el punto de partida para reorientar la gestión del litoral hacia un desarrollo más sostenible.

Considerando la GIZC como una disciplina compleja, adaptativa y participativa que combina e integra todas las interrelaciones entre los subsistemas costeros y los diferentes actores, cualquier herramienta o metodología aplicada en el marco de un proceso de GIZC debería seguir los mismos principios y basarse en el mismo enfoque integrado. Es en éste contexto en el que se presenta la herramienta objeto de estudio: el Análisis de la Capacidad de Carga (ACC) de las zonas costeras.

Inicialmente, el concepto de capacidad de carga (CC) se utilizaba en biología para entender el comportamiento y los límites de una población en un hábitat determinado en base al tamaño de la población y los recursos disponibles. Este concepto se exportó posteriormente al campo de la planificación y el desarrollo sostenible, como instrumento práctico para el mantenimiento del equilibrio entre desarrollo y conservación. Dada la complejidad de las zonas costeras y la infinidad de interrelaciones y flujos existentes, la herramienta se ha utilizado siempre como respuesta a problemas o necesidades sectoriales puntuales de gestión lo que ha generado la creación, por parte de la comunidad científica, de múltiples definiciones diferentes de capacidad de carga, las cuales pese a tener una mayor o menor base científica no son adecuadas para la GIZC dado su enfoque sectorial y a corto plazo. El concepto adolece asimismo de

una gran subjetividad quedando en muchos casos como una idea teórica sin aplicación.

En este trabajo se han analizado las diferentes definiciones de capacidad de carga existentes en la literatura para proponer una metodología adecuada a los principios de la GIZC. Esta metodología integra, mediante la Dinámica de Sistemas, todos los subsistemas costeros y las interrelaciones entre los mismos, la interdependencia entre recursos y problemáticas existentes así como la variable temporal asociada a los mismos. El Pensamiento Sistémico permite identificarlos factores clave que controlan el sistema (*leveragepoints o factores palanca*) y que podemos utilizar para llevar a cabo cambios importantes en el sistema con el mínimo esfuerzo. Indicadores y umbrales permiten medir y evaluar estos factores clave para asignarles posteriormente una serie de medidas preventivas o correctoras que regulen la gestión de los mismos, y por tanto de la zona de estudio. Esta metodología integra asimismo la planificación estratégica a largo plazo pues establece varios escenarios de desarrollo a través de los cuales identifica los límites del territorio, predice las consecuencias de una determinada planificación y promueve un desarrollo sostenible. Se muestran en este documento todos los aspectos metodológicos mencionados así como su aplicación a un caso piloto en el Mediterráneo egipcio.

1. EL ANÁLISIS DE LA CAPACIDAD DE CARGA

1.1. Introducción al concepto de Capacidad de Carga

Antes de aplicar el concepto a la evaluación de la planificación, una breve descripción de las principales definiciones y usos de este concepto. Inicialmente, el concepto de capacidad de carga se utiliza en biología para entender el comportamiento y los límites de una población en un hábitat determinado. La CC de una especie biológica se define como la población máxima que puede soportar indefinidamente un hábitat determinado, sin alterar permanentemente la productividad del ecosistema que soporta esa población (Khanna *et al.*, 1999). Se relaciona por tanto con el tamaño de la población y los recursos disponibles. A partir de finales de los años 60, el concepto de CC se empezó a aplicar para calcular los impactos ambientales generados por las actividades humanas. A partir de la década de los 70 la comunidad científica internacional, así como gobiernos y organizaciones internacionales, comenzaron a darse cuenta del crecimiento descontrolado de la población mundial y por tanto del consumo de los recursos naturales y de los consiguientes impactos ambientales; se empezó a entender la importancia de pensar a largo plazo en temas ambientales y nació el concepto de “desarrollo sostenible”. Surgieron varias iniciativas al respecto así como importantes informes, como *Los Límites al Crecimiento* (Meadows *et al.*, 1972) que hace referencia a la capacidad de carga del planeta Tierra o el Informe Brundtland-*Our common future*- en 1987) y conferencias, como la Cumbre de la Tierra en 1992, que fueron difundiendo estos conceptos e ideas y concienciando a la sociedad mundial. El concepto de Capacidad de Carga fue exportado así al campo de la planificación y

el desarrollo sostenible, siendo utilizado en un amplio rango de campos. El hecho de que múltiples autores hayan aplicado el concepto a diferentes campos de investigación, ha generado el desarrollo de diversas definiciones y aplicaciones de la CC en la planificación. Así, encontramos definiciones orientadas bien a los distintos subsistemas del territorio bien a determinados sectores económicos o actividades específicas dentro de un sector.

Se presentan algunos ejemplos de definiciones de CC orientada a los distintos subsistemas: (1) la CC Física está relacionada con el área de suelo y es el máximo número de un elemento determinado que la zona es capaz de acoger y soportar (Mowforth y Munt, 1998); (2) la CC Ecológica, desde el punto de vista puramente biológico, es el máximo stock de una especie en particular al cual la producción es máxima sin afectar negativamente las tasas de crecimiento (Duarte *et al.*, 2003). Desde el punto de vista de la planificación, está igualmente relacionada con los ecosistemas y es la máxima carga de población y de una determinada actividad de desarrollo (por ejemplo turismo) que la zona de estudio puede albergar sin dañar o perder su integridad y diversidad ambiental y biológica; (3) La CC Económica está relacionada con el nivel de cambio inaceptable en la economía local de una región, y se define como el nivel hasta el cual una región es capaz de acomodar nuevas actividades económicas sin perder las actividades locales tradicionales (Mathiesony Wall, 1982); (4) la CC Social está relacionada con los impactos socio-culturales negativos asociados a un determinado desarrollo (Shaw y Williams, 1997).

Como ejemplo de definiciones y aplicaciones de la CC orientadas a analizar determinados sectores económicos o actividades e infraestructuras específicas dentro de un sector, se muestran los siguientes: (1) La CC Turística es definido por la Organización Mundial del Turismo como «el máximo número de personas que pueden visitar un destino turístico, al mismo tiempo, sin causar la destrucción de la física, económica, socio-cultural y una disminución inaceptable en la calidad de la satisfacción de los visitantes; (2) La CC aplicada a las áreas protegidas es un concepto que se utiliza para la gestión de los turistas, para determinar el nivel sostenible de actividades turísticas en momentos y lugares específicos; (3) La CC de Puertos se define como el número máximo de buques que el puerto puede mantener sin dañar la integridad del medio ambiente ni afectar la tolerancia y la satisfacción del usuario; (4) La CC Urbana determina la densidad de desarrollo basada en las infraestructuras actuales y usos del terreno (Oh *et al.*, 2005); (5) La CC de una Playa establece el máximo número de usuarios que debe acceder a una playa en base a sus características naturales (CC ecológica), al área disponible (CC física), al bienestar de los usuarios (CC social), etc.

1.2. La Capacidad de Carga y la Gestión Integrada de las Zonas Costeras

El Análisis de la Capacidad de Carga (ACC) de una región costera es una herramienta extremadamente útil para la Gestión Integrada de Zonas Costeras y para la planificación de un desarrollo costero sostenible, ya que permite al gestor entender las limitaciones del territorio en relación a diferentes planificaciones previstas para el mismo.

Sin embargo, las diferentes definiciones y aplicaciones del concepto de capacidad de carga existentes en la bibliografía no resultan adecuadas para el ámbito de la GIZC debido a la complejidad del sistema costero y al amplio abanico conceptual, espacial y temporal que abarca la GIZC como disciplina adaptativa que pretende (1) fomentar la toma de decisiones basada en una visión holística del sistema costero – que considere los subsistemas físico, ecológico, socioeconómico y administrativo, así como el medio terrestre y el marino–, para las características específicas de cada región costera y en base a las tecnologías y conocimientos científico-técnicos más recientes; (2) conectar las distintas políticas sectoriales que ejercen influencia sobre las regiones costeras y aproximar a los responsables políticos de las esferas local, regional, nacional; (3) involucrar, mediante procesos de participación pública a nivel de planificación, a todas las partes interesadas cuyas actividades afectan a las regiones costeras –no sólo administración pública y responsables políticos, sino también población local, institutos de investigación, organizaciones no gubernamentales y empresas–, promoviendo así un sentimiento de responsabilidad compartida que reduce los conflictos potenciales a la hora de implementar las estrategias; (4) tener una visión a largo plazo que vele por los intereses de las generaciones futuras.

Estos principios generales de la GIZC, utilizados como filtro metodológico, ponen de manifiesto las debilidades de las distintas definiciones y métodos analizados: (1) concepto complejo y demasiado teórico; (2) enfoque demasiado sectorial, no se aplica el concepto de manera integrada; (3) no se considera el funcionamiento global de los sistemas costeros; (4) falta considerar la interdependencia marítimo-terrestre; (5) falta incluir la percepción de los usuarios del recurso; (6) falta de análisis espacial; (7) falta de análisis de tendencias y largos plazos; (8) falta considerar la multifuncionalidad del sistema en relación a que múltiples usuarios consumen múltiples recursos, (9) falta de análisis de la resiliencia del sistema para recuperarse y reorganizarse ante posibles cambios perjudiciales; (10) el resultado de la herramienta no está claramente definido.

2. METODOLOGÍA PROPUESTA

2.1. Marco conceptual

Considerando la GIZC como una disciplina compleja, adaptativa y participativa que combina e integra todas las interrelaciones entre los subsistemas costeros y los diferentes actores, cualquier herramienta o metodología aplicada en el marco de un proceso de GIZC debería seguir los mismos principios y basarse en el mismo enfoque integrado. La metodología propuesta pretende resolver todas las debilidades encontradas en las diferentes definiciones encontradas en la literatura al pasarlas por el filtro de los principios de la GIZC, fortaleciendo la herramienta mediante la incorporación de todos los principios de esta disciplina así como de una base científica adecuada para su utilización en este ámbito. El fortalecimiento de la herramienta Capacidad de Carga mediante un enfoque integrado, participativo, matemático y espa-

cial permitirá identificar los límites del territorio, predecir las consecuencias de una determinada planificación y promover un desarrollo sostenible de las zonas costeras, definiéndose así como una herramienta adecuada para la GIZC.

Para la sociedad humana, la CC puede ser definida como la tasa máxima de consumo de recursos y descarga de desechos que puede mantenerse indefinidamente en una región para una planificación indefinida. Comprende, por tanto, sus capacidades de abastecimiento y de asimilación y se define como la capacidad de producir los resultados deseados a partir de una base de recursos limitados para lograr una mayor y más equitativa calidad de vida, manteniendo la calidad del medio ambiente y la salud ecológica (Khanna *et al.*, 1999). El proceso de planificación basada en la CC incluye explícitamente la interacción entre la comunidad, expertos y tomadores de decisiones para llegar a un equilibrio entre los niveles de consumo deseados a través de la explotación de la capacidad de abastecimiento dentro de su potencial de regeneración, y la calidad ambiental dentro de la capacidad de asimilación del ecosistema. Estos compromisos desembocan en los cambios estructurales necesarios para la conciliación de las demandas que compiten en el proceso general de desarrollo socioeconómico a través de adecuadas intervenciones tecnológicas, de gestión y organización.

Las capacidades de carga en la naturaleza son fijas, estáticas, o de relaciones simples. Además, están sujetas a la tecnología, las preferencias y la estructura de los procesos de producción y el consumo. También dependen del estado siempre cambiante de las interacciones entre el medio físico y biótico. Puede ser alterada y mejorada por la tecnología, pero normalmente empeora debido a las presiones asociadas al incremento de la población. A medida que el medio ambiente se degrada la capacidad de carga se reduce impidiendo al territorio acoger de una manera óptima, en términos de calidad de vida y salud ecológica, a la población que normalmente ha vivido en él.

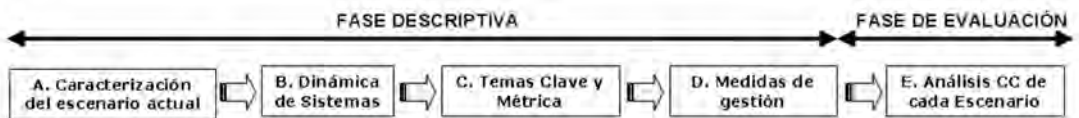
Un resultado para la capacidad de carga humana consistente en simplemente un número no tendría sentido ya que las consecuencias de la innovación humana y la evolución biológica son inherentemente inciertas y variables (Khanna *et al.*, 1999). En consecuencia, para la planificación y el desarrollo sostenible resultaría más útil un baremo en el que poder medir la intensidad del desarrollo humano en relación al estado del subsistema físico-ecológico. Una escala que nos permita desarrollar una gestión adaptativa en función del estado del sistema costero de manera global. Además, la comprensión de la resiliencia - definida como la capacidad de un sistema para absorber una perturbación o impacto y reorganizarse mientras experimenta un cambio con el fin de conservar la misma función, estructura, identidad y feedback (adaptado de Walker *et al.*, 2004), también es importante.

Esta metodología pretende combinar una visión holística y a largo plazo del sistema, así como participativa para fomentar la interacción con los usuarios en la gestión, un enfoque matemático para la optimización de los recursos costeros y una planificación espacial integrada.

2.2. Estructura: fases y tareas

De acuerdo con Coccossis *et al.* (2002) y Shelby y Heberlein (1986) en su evaluación de la CC turística, el análisis de la capacidad de carga en este trabajo se ha estructurado en dos fases: la fase descriptiva y la fase de evaluación, cada una de las cuales se ha dividido en varias tareas (figura 2). La Fase Descriptiva trata de explicar cómo funciona el sistema costero objeto de estudio en su momento actual, incluyendo sus subsistemas físico, ecológico, socioeconómico y administrativo. Esta fase incluye varias tareas: (A) Caracterización del escenario actual, (B) Dinámica de Sistemas, (C) Selección de Temas Clave, Indicadores y Umbrales, (D) Definición de medidas de gestión. La Fase de Evaluación tiene el objetivo de describir y evaluar diferentes escenarios de planificación, de acuerdo al esquema definido en la Fase anterior, es decir, en base a los temas clave, indicadores y umbrales establecidos. Esta Fase consta de una única tarea para cada escenario analizado: D) Análisis de la Capacidad de Carga del escenario.

Figura 1. Propuesta metodológica para el Análisis de la Capacidad de Carga



2.2.1. Caracterización del escenario actual

Esta tarea tiene el objetivo de identificar los principales elementos del sistema en relación a la capacidad de carga. Dado que el concepto se considera aquí como la habilidad de generar unos productos deseados (bienes y servicios) a partir de un recurso base limitante mientras se mantiene el stock y la calidad deseados de ese recurso base (Khanna *et al.*, 1999), el escenario actual se analiza en base a sus Capacidades de Abastecimiento y de Asimilación (Figura 2).

Figura 2. Capacidad de Carga del sistema costero



La *Capacidad de Abastecimiento* se define como los recursos naturales y humanos que la zona de estudio puede proveer para el desarrollo de la misma. Los recursos de abastecimiento son los siguientes: (1) recursos naturales, (2) recursos de transformación, (3) recursos de distribución, (4) recursos socio-culturales. La *Capacidad de Asi-*

milación es la máxima carga de impactos, presiones o problemas que un área puede acomodar sin que afecte a su integridad. El análisis de esta capacidad se basa en los siguientes elementos (Coccosis *et al.*, 2002): (1) *Limitaciones*, factores limitantes de la zona de estudio que no son fácilmente solucionables o gestionados, (2) *Cuellos de botella*, factores limitantes que pueden ser modificados por los gestores, (3) *Impactos*, elementos del sistema que han sido afectados por la intensidad de uso.

2.2.2. *Dinámica de Sistemas*

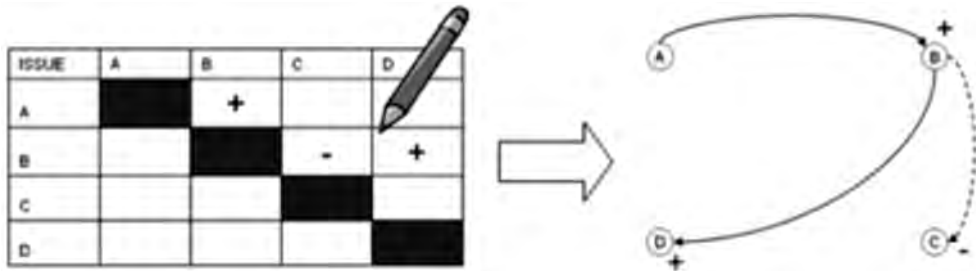
Una vez se han establecido las distintas capacidades del sistema y sus principales elementos, el objetivo de esta tarea es identificar los temas clave que controlan el funcionamiento del sistema costero.

Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados, donde cualquier cambio en un elemento afecta el conjunto de manera global. El Pensamiento Sistémico es un enfoque de análisis que permite entender el comportamiento de los sistemas complejos a lo largo del tiempo, ofreciendo resultados rápidos y fiables. Es una forma de pensar holísticamente sobre problemas, integrando los componentes y las relaciones de sistemas socio-ambientales complejos. Tiene como objetivo considerar el problema como parte del sistema no como efectos colaterales de las opciones políticas. Permite tratar el análisis de la complejidad a través del análisis de la percepción de los elementos, las relaciones hipotéticas entre ellos y su comportamiento histórico. Este enfoque es apropiado siempre que exista cualquier tipo de feedback entre los elementos del sistema. Para estudiar el sistema necesitamos conocer los elementos que lo componen y las relaciones entre ellos, aunque sólo deben analizarse los elementos directa o indirectamente relacionados con el problema (Martín García, 2006).

Los elementos identificados en la Tarea anterior “Caracterización del escenario actual”, es decir, aquellos asociados a las capacidades de abastecimiento y asimilación, deben someterse a un proceso criba para extraer los temas críticos o clave. Una matriz de interacción permite desarrollar un análisis meticuloso de los elementos del sistema a través del modelado de las relaciones causales entre ellos y permitirte construir un modelo del sistema basado en flujos de retroalimentación (Figura 3). Se pueden identificar así los factores que afectan o controlan el sistema, denominados *leveragepoints* o *factores palanca*, ya que podemos utilizarlos para conseguir grandes cambios en el sistema con un mínimo esfuerzo (Martín García, 2006).

Esta metodología permite incluir el enfoque y las opiniones de varios actores costeros, de distintos sectores socioeconómicos y distinto nivel administrativo o social— con el objetivo de obtener, mediante una perspectiva participativa, la visión global del sistema costero y considerar toda la información relevante en el diagnóstico del mismo.

Figura 3. La información de la Matriz de Interacción se traduce directamente en flujos de retroalimentación ente los componentes del sistema



2.2.3. Selección de Temas Clave y Métrica

Se analizarán los factores palanca para seleccionar los Temas Clave, de manera que trabajando directamente sobre ellos obtendremos resultados generales sobre todo el sistema. Una vez identificados y seleccionados los temas clave que controlan el sistema, se debe definir un set de indicadores que establezca los criterios de evaluación y permitan medir el estado de los temas clave, aportando información útil sobre los principales problemas relacionados con los mismos. Además, la capacidad de un sistema para asimilar un cambio está muy relacionada con los umbrales o límites a partir de los cuales se llega a un punto de no retorno en ese cambio. La definición de umbrales para una determinada actividad es una de las principales preocupaciones y prioridades de gestores y planificadores (Coccossis *et al.*, 2002). Se definirán, por tanto, umbrales que servirán de criterios de evaluación para medir la evolución de cada indicador. El estado de cada indicador respecto a esos umbrales dará lugar a un Valor de Capacidad de Carga, entre 0 y 2, siendo 0 la situación más desfavorable y 2 la más favorable.

2.2.4. Definición de medidas de gestión

De acuerdo a Trumbic (2001), uno de los mayores output del ACC es un valor seguido de un set de normas estrictas que regulen e impongan la gestión de la zona, una herramienta que pueda guiar las futuras acciones en la zona de estudio. Esta cuarta tarea pretende identificar las mencionadas normas para mejorar el estado de cada factor clave. Así, para cada Valor de CC obtenido en la tarea anterior para cada uno de los indicadores se definen acciones correctivas o preventivas:

Tabla 1. Temas clave, métrica y medidas de gestión

Tema clave	Indicadores	Umbral	Valor CC	Acciones Correctivas / Preventivas
Tema A	Indicador A1	X3-x4	0	Situación actual extremadamente negativa → Acciones correctivas
		X2-x3	1	Situación actual negativa → Acciones correctivas y preventivas
		X1-x2	2	Situación actual buena-moderada → Acciones preventivas
	Indicador A2	y3-y4	0	Situación actual extremadamente negativa → Acciones correctivas
		y2-y3	1	Situación actual negativa → Acciones correctivas y preventivas
		y1-y2	2	Situación actual buena-moderada → Acciones preventivas

2.2.5. Análisis de la Capacidad de Carga del escenario

Esta tarea se basa en la recolección y tratamiento de los datos necesarios para calcular los diferentes escenarios, combinando el análisis numérico con un análisis espacial del escenario objeto de estudio. Se medirán cada uno de los indicadores para el escenario en cuestión, y de acuerdo a los umbrales establecidos en la fase anterior, se asignarán unos valores de CC y se propondrán las consecuentes acciones preventivas/correctivas.

3. APLICACIÓN AL CASO DE ESTUDIO

3.1. Breve descripción de la zona de estudio

La zona de estudio se localiza en la costa mediterránea de Egipto. Es un tramo de 220 km localizado en el Governorate de Matruh, frontera con Libia, que consta de 4 ciudades (Marsa Matruh, Neguila, Sidi Barrani y Sallum) y tiene una densidad de población muy baja (1 hab/km²). Está habitada principalmente por semi-nómadas beduinos cuyas principales fuentes de ingresos son el pastoreo, la agricultura y, en menor medida, el turismo. La comunidad mantiene y transmite sus conocimientos y tradiciones de generación en generación. El área se caracteriza por una alta tasa de analfabetismo y desempleo, la falta de médicos especialistas, la gestión inadecuada de los residuos y la escasez de agua potable. Las condiciones prístinas de esta zona costera, el entorno natural y la baja densidad de población la convierten en uno de los últimos tramos de la costa egipcia mediterránea inalterada y, al mismo tiempo, en una zona ideal y deseable para los destinos turísticos y las empresas de construcción. El Gobierno egipcio ha previsto un incremento de la densidad de población de alrededor del 500 % para los próximos 10-20 años, con los consiguientes efectos tanto en la población, sus tradiciones y forma de vida como en el medio ambiente físico y ecológico. La zona corre el riesgo de perder su patrimonio natural y cultural a menos que se planifique de manera ordenada, equilibrada y sostenible.

3.2. Fase descriptiva

3.2.1. *Caracterización del escenario actual:* Se han analizado las capacidades de abastecimiento y asimilación del territorio:

Tabla 2. Caracterización del escenario actual

Recursos Naturales (RN)	Agua, suelo productivo, playas, ecosistemas, energías renovables
Recursos de Transformación (RT)	Agricultura, ganadería y pastoreo, industria, pesca
Recursos de Distribución (RD)	Carreteras, ferrocarril, transporte marítimo, aeropuerto
Recursos Socioculturales (RS)	Patrimonio cultural
Limitaciones (LIM)	Falta de agua, suelos no fértiles, ecosistemas costeros sensibles
Cuellos de botella (CB)	Vertido de residuos sólidos, abastecimiento de agua y saneamiento, abastecimiento de energía, desarrollo costero no adecuado, conflictos entre usos del suelo
Impactos (IMP)	Erosión de playas, pérdida de limitados suelos productivos, pérdida de ecosistemas relevantes

3.2.2. *Pensamiento sistémico:* los elementos identificados en la tarea anterior se han analizado a través de la dinámica de sistemas. Esta tarea incluye el enfoque participativo que se menciona en la metodología pues se ha consultado a varios expertos costeros y líderes comunales de la zona de estudio. Se he generado así una matriz causal identificándose así las interrelaciones entre los elementos. La metodología nos permite descartar aquellos que tienen una afección baja o nula en el sistema. Para entender la matriz causal o de interacción (Tabla 3) es importante considerar lo siguiente: (i) una relación es positiva (P) cuando un incremento en un elemento A genera un incremento en el elemento B. Una relación es negativa (N) cuando un incremento en A genera un descenso en B. (ii) El color gris claro implica un resultado favorable para el sistema mientras que el gris oscuro muestra una situación dañina o negativa para el sistema.

El análisis de los resultados proporciona la siguiente información:

- Los RN se ven afectados negativamente por LIM, CBe IMP.
- Los RT, que representan los modos de vida locales de la zona de estudio, se ven afectados prácticamente por cada elemento en el sistema: (a) los RN y RD afectan de manera positiva a los RT, es decir, los RT dependen de los RN y RD; (b) LIM, CB e IMP afectan negativamente a los RT.
- Los RD no son afectados por ningún elemento y afectan positivamente a los CB.
- Los RS dependen de los RT y se ven afectados negativamente por algún CB (modelo de desarrollo costero).
- LIM, CBe IMP afectan negativamente a todo el sistema, excepto a los RD.
- LIM afectan negativamente a RN y RT, y no son afectados por ningún elemento.
- Los CB afectan y agravan los IMP identificados.

Teniendo en cuenta las interrelaciones entre los componentes del sistema relativos a la Capacidad de Abastecimiento, se puede extraer que los Recursos Naturales y los de Distribución son los que alimentan al resto de componentes, sin embargo, éstos últimos no poseen la limitación relativa al stock natural. Resulta evidente la necesidad de priorizar la gestión de los Recursos Naturales pues muchos de ellos actúan como **Factor Limitante** del sistema (en concreto el Agua y el Suelo productivo). En cuanto a la Capacidad de Asimilación, asumiendo por un lado que las Limitaciones son factores limitantes intrínsecos al sistema y que son difícilmente gestionados (sequías, fertilidad del suelo, etc.), y por otro que los Impactos son agravados por los Cuellos de Botella, se deduce que los principales esfuerzos de gestión deberían orientarse a resolver los CB y sus efectos sobre el sistema.

Los elementos del sistema más relevantes para la Capacidad de Carga son:

- Recursos naturales: Agua, suelo productivo.
- Cuellos de Botella: Vertido de residuos sólidos, falta de abastecimiento de agua y saneamiento, Modelos de desarrollo costero no adecuado, conflictos entre usos del suelo.

3.2.3. *Selección de Temas Clave y Métrica:* Partiendo del análisis anterior y de cara a seleccionar los Temas Clave para el ACC se descarta *vertido de residuos sólidos*, a pesar de ser influyente en el sistema, por estar afectado y agravado por *falta de abastecimiento de agua y saneamiento*. Para cada tema clave y en base a los conocimientos sobre la zona de estudio, se han seleccionado varios indicadores y establecido los umbrales que servirán como sistema de medida.

Tabla 4. Selección de temas clave, indicadores y umbrales

	Temas clave	Indicadores	Unidades	Umbrales	Valor CC	
Recursos Naturales	Agua	11	Porcentaje de lluvia utilizada	%	0-30 %	0
					30-75 %	2
					75-100 %	2
		12	Recursos hídricos existentes (pozos, embalses, acuíferos)	m ³ /año	Sin límite. Pero si:	12<13
	13	Requerimientos hídricos humanos	m ³ /año	12>13		2
	14	Requerimientos hídricos de los usos del suelo (urbano, agricultura, ganadería, industria, turismo)	m ³ /año		12>14	2
	Suelo productivo	15	Porcentaje de área cultivada	%	75-100 %	0
					50-75 %	2
					0-50 %	2
		16	Porcentaje de área de suelo productivo perdido o en riesgo	%	75-100 %	0
30-75 %					2	
0-30 %					2	

Cuellos de Botella		Indicadores	Unidades	Umbral		Valor CC
Abastecimiento de agua y saneamiento	Porcentaje			Umbral	Valor CC	
lo costero no adecuado	17	Porcentaje de hogares con acceso a agua potable todo el año	%	0-30 %	0	
				30-75 %	1	
				75-100 %	2	
	18	Porcentaje de hogares con acceso a infraestructuras de saneamiento	%	0-30 %	0	
				30-75 %	1	
				75-100 %	2	
	19	Porcentaje de aguas residuales tratadas	%	0-30 %	0	
				30-75 %	1	
				75-100 %	2	
	I10	Porcentaje de residuos sólidos gestionados	%	0-30 %	0	
				30-75 %	1	
				75-100 %	2	
I11	Área construida (también bajo planificación) en los primeros 100 m desde la línea de costa	m ²	>>condiciones iniciales	0		
			condiciones iniciales	1		
			0	2		
Temas clave	Indicadores		Unidades	Umbral		Valor CC
Conflicto entre usos del suelo	I12	Área vulnerable a inundaciones y subida del nivel del mar utilizada para desarrollo urbano/turístico	m ²	>>condiciones iniciales	0	
				condiciones iniciales	1	
				0	2	
	I13	Área de playa y dunas utilizada para desarrollo urbano/turístico impidiendo el transporte de sedimentos	m ²	>>condiciones iniciales	0	
				condiciones iniciales	1	
				0	2	
I14	Área construida impidiendo el libre acceso a la línea de costa	m ²	>>condiciones iniciales	0		
			condiciones iniciales	1		
			0	2		
I15	Área de suelo productivo utilizada para desarrollo urbano/turístico	m ²	>>condiciones iniciales	0		
			condiciones iniciales	1		
			0	2		
I16	Área de suelo productivo en conflicto con ganadería/pastoreo	m ²	>>condiciones iniciales	0		
			condiciones iniciales	1		
			0	2		

3.2.4. *Definición de medidas de gestión:* para cada indicador y umbral establecido se definen una serie de acciones correctivas o preventivas orientadas a mejorar el estado del elemento medido del sistema. Se muestra un ejemplo:

Tabla 5. Identificación de acciones preventivas/correctiva

Indicadores	Umbral	Valor CC	Medidas preventivas / correctivas
I12 Área vulnerable a inundaciones y subida del nivel del mar utilizada para desarrollo urbano/turístico	>>condiciones iniciales	0	Construcciones adicionales en zonas propensas a inundaciones están incrementando seriamente la vulnerabilidad de la población y las actividades socioeconómicas expuestas. Aquellas zonas con mayor probabilidad de inundación que están ya construidas deben ser reclamadas y recuperadas, aquellas que permanecen sin construir deben ser preservadas de esa manera.
	condiciones iniciales	1	El modelo de desarrollo costero actual debe ser mejorado y adaptado a los riesgos existentes. Aquellas zonas con mayor probabilidad de inundación que están ya construidas deben ser reclamadas y recuperadas, aquellas que permanecen sin construir deben ser preservadas de esa manera.
	0	2	Aquellas zonas con probabilidad de inundación deben ser preservadas sin construcciones.

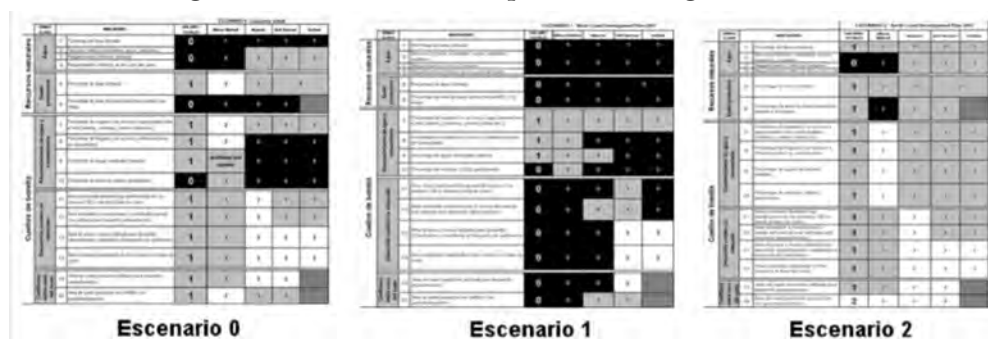
4. FASE DE EVALUACIÓN

El caso de estudio consta de 3 escenarios de planificación y que serán evaluados a través del sistema establecido en la Fase Descriptiva:

- Escenario 0: situación presente con la población, recursos, actividades socioeconómicas, impactos y problemas actuales.
- Escenario 1: propuesta del Gobierno egipcio para 2017 (North Coast Development Plan 1997-2017).
- Escenario 2: propuesta en base al plan de desarrollo planteada por el gobierno egipcio, y a las capacidades y limitaciones del sistema costero, con el objetivo de plantear un desarrollo más sostenible para éste. Combina la población actual con actividades económicas futuras y considera los resultados obtenidos en los dos escenarios anteriores.

4.1. Análisis de la Capacidad de Carga del escenario: se han recolectado y tratado los datos necesarios para calcular los diferentes escenarios. De forma complementaria al análisis numérico se ha realizado un análisis espacial del sistema costero. Se han medido cada uno de los indicadores, y de acuerdo a los umbrales establecidos en la fase anterior, se han asignado unos valores de CC con las consecuentes medidas de gestión.

Figura 5. Evaluación de la Capacidad de Carga: resultados



A modo de resumen de los resultados obtenidos cabe resaltar lo siguiente:

- El Escenario 0 (actual) permite **entender los límites** del sistema costero. Los resultados obtenidos muestran graves problemas –color negro– en relación a los RN agua (balance negativo en la única ciudad que tiene abastecimiento) y suelo productivo (el 100 % del limitado suelo productivo está amenazado), así como en temas de saneamiento pues sólo Marsa Matruh cuenta con este servicio y ya está siendo desbordado debido al incremento de habitantes en temporada turística.
- El Escenario 1 permite **predecir las consecuencias** de una determinada planificación. El Plan Egipcio representado no tiene en cuenta ni la dispo-

nibilidad de recursos ni los problemas existentes actualmente y propone una serie de acciones que ponen en grave riesgo al sistema costero.

- El Escenario 2 permite **planificar de manera sostenible**. El modelo intermedio considerando, combinando el escenario actual y la planificación del gobierno egipcio para esa zona, soluciona a través de inversiones de pequeña magnitud algunos de los problemas detectados en el escenario actual y desarrolla la zona de manera sostenible.

Lo relevante de esta herramienta es que se basa en una gestión adaptativa. La planificación del escenario 2 ha permitido, mediante ligeros cambios, desarrollar la zona de una manera más ordenada y sostenible. Una vez cumplidos los primeros objetivos de planificación e identificadas las debilidades que todavía persisten (existen aún cuadros negros en la tabla) se pueden proponer nuevas medidas que mejoran estas debilidades y que proporcionen mayor bienestar y desarrollo a la zona.

5. CONCLUSIONES

La capacidad de carga de una región, ha sido definida como la tasa máxima de consumo de recursos y descarga de desechos que puede mantenerse indefinidamente en una región para una planificación específica. Comprende su capacidad de abastecimiento de recursos y su capacidad de asimilación de impactos y presiones, es decir, es función de la capacidad de producir los resultados deseados a partir de una base de recursos limitada para lograr una mayor calidad de la vida, manteniendo la calidad del medio ambiente y su salud ecológica.

Se ha propuesto una metodología para evaluar la capacidad de carga de cualquier zona objeto de estudio bajo los principios de Gestión Integrada de Zonas Costeras. Esta metodología permite identificar los factores clave que afectan o controlan el sistema (*leverage points* o factores palanca), y que permiten llevar a cabo cambios importantes en el sistema con el mínimo esfuerzo (Martín García, 2006).

La metodología propuesta para el Análisis de la Capacidad de Carga del sistema costero permite: (i) comprender los límites de la zona de estudio en relación a los recursos y las actividades socioeconómicas existentes, así como identificar los principales problemas que afectan al sistema; (ii) predecir las consecuencias de una determinada planificación del territorio y sus recursos; (iii) avanzar hacia una planificación más sostenible, con el objetivo de abordar los problemas y lograr un consumo racional de los recursos, lograr una mejor calidad de vida y mantener la salud ecológica del sistema.

Esta herramienta, al igual que la GIZC, se basa en una gestión adaptativa. Así, las principales debilidades identificadas en el escenario actual permiten proponer medidas correctivas o preventivas, siempre dentro de las capacidades del sistema (capacidades económicas, administrativas, legales, tecnológicas, etc.) de cara a una planificación sostenible. El alcance de cada ciclo está limitado por las capacidades del sistema, y a medi-

da que se completa exitosamente un determinado programa de gestión costera y se han cumplido todas las fases y objetivos definidos se puede pasar al siguiente ciclo, adaptándolo a las necesidades correspondientes y ampliando el alcance del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Coccossis, H., Mexa A. y Collovini, A. 2002. *Defining, Measuring and Evaluating Carrying Capacity in European Tourism Destinations*. Final Report B4-3040/2000/294577/MAR/D2. University of the Aegean, Athens (Greece), European Commission.
- Donella, H. Meadows <http://www.amazon.com/exec/obidos/ASIN/0876631650/-wikipedia08-20>, Randers, J., Meadows, D. L. and Behrens, W. W. 1972. The Limits to growth: A report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind.
- Harlem Brundtland, O. and the World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. Our Common Future. United Nations document.
- Shaw, G. and Williams, A. 1997. Critical issues in tourism: a geographical perspective, Blackwell
- Martín García, J. 2006. Theory and practical exercises of System Dynamics.
- Kyushik Oh, Yeunwoo Jeong, Dongkun Lee, Wangkey Lee, Jaeyong Choi. 2005. Determining development density using the Urban Carrying Capacity Assessment System Landscape and Urban Planning Volume 73, Issue 1, 15 August 2005, p. 1-15.
- Mathieson and Wall. 1982. *Tourism; economic, physical and social impacts*, Longman, Harlow.
- Mowforth, M. and Munt, I. 1998. *Tourism and sustainability; Development and new tourism in the third world*, Routledge, London.
- Duarte, P., Meneses, R., Hawkins, A. J. S., Zhu, M., Fang, J. and Grant, J. 2003. Mathematical modelling to assess the carrying capacity for multi-species culture within coastal waters. *Ecological Modelling* 168 109-143.
- Khanna, P., Ram Babu, P. and Suju George, M. 1999. Carrying-capacity as a basis for sustainable development: A case study of National Capital Region in India. *Progress in Planning* 52 101-166.
- Shelby, B. and Heberlein, T. A. 1986. Carrying Capacity in Recreation Settings. Oregon State University Press.
- Trumbic, I. 2001. *Tourism Carrying Capacity Assessment in Coastal Areas*, Paper presented to the Workshop "Defining, Measuring and Evaluating Carrying Capacity in European Tourism Destinations".
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter S. R. and Kinzig, A. 2004. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society* 9(2): 5.

1.11 EL TROCADERO (PUERTO REAL, CÁDIZ): UN EJEMPLO DE ARQUEOLOGÍA INDUSTRIAL

F. J. Delgado Alcedo

frandelgadoalcedo@gmail.com

Palabras clave: Arqueología Industrial, gestión del patrimonio, construcción naval.

RESUMEN

Siempre que se ha estudiado el sitio histórico de El Trocadero (Puerto Real, Cádiz) se ha hecho desde una perspectiva histórico-belicista, ya que en este lugar tuvieron lugar dos momentos conflictivos en la Historia de España: el Asedio de Cádiz durante la Guerra de Independencia y la Batalla de El Trocadero.

Pero El Trocadero tiene también un gran interés desde el punto de vista económico, pues fue utilizado como lugar de resguardo y reparación de buques, siendo uno de los referentes y germen de la industria naval en la Bahía de Cádiz desde al menos el siglo XVIII, así como motor económico de la zona en la actualidad.

Aún así, dicha importancia se fue perdiendo con el abandono del caño como zona industrial, debido al gran aporte de sedimento que se ha ido colmatando en el caño desde antiguo, provocado por causas antrópicas, así como naturales, como es el caso del abandono de las salinas colindantes, que al no tener un proceso de llenado y vaciado no ayuda a la limpieza del caño. Este hecho, negativo para la función de carenado de grandes buques, ha permitido que se conserven los restos de las estructuras que se han ido sucediendo en el tiempo.

Este trabajo presenta los resultados obtenidos durante el proceso de investigación para un proyecto de puesta en valor de las estructuras portuarias del caño de El Trocadero, como trabajo final del Máster en “Patrimonio Histórico-Arqueológico” de la Universidad de Cádiz. En él se hace un análisis de todos los talleres, diques y cantiles que allí se instalaron en las diferentes épocas de ocupación del caño.

En dicho trabajo también se hace hincapié en la necesidad de realizar un estudio arqueológico de la zona, necesario para la recuperación del sitio, sirviéndose de la información recogida en la labor de gabinete, aportando posibles hallazgos inéditos en la zona del caño, así como su posterior restauración o reedificación para la puesta en valor del mismo, al ser un elemento de peso en la formación del paisaje cultural de la Bahía de Cádiz.

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El Trocadero se ubica en el término municipal de Puerto Real, al Suroeste de la localidad (Figura 1). Comprende tres zonas: el Polígono Industrial El Trocadero, los terrenos ocupados por la empresa Navantia y el Paraje Natural Isla del Trocadero. El tema de este trabajo está centrado en esta última zona.

El Paraje Natural Isla del Trocadero forma parte del Parque Natural Bahía de Cádiz. Con una superficie de 525 hectáreas, fue declarado como Paraje Natural mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA nº 50, de 27/07/1989).

Además, El Trocadero se encuentra dentro de la Zona de Servidumbre Arqueológica “Bahía de Cádiz” (Resolución de 17 de enero de 2008, BOJA nº 63) donde se presume fundadamente la existencia de restos arqueológicos de interés, dado el papel histórico desempeñado por la Bahía de Cádiz.

Frente al Fuerte de San Luís, o Fort-Luis, se encuentra la Zona Arqueológica denominada “Fuerte de San Luís-Puente Carranza” (Resolución de 17 de Enero de 2008, BOJA nº 48), que marca el estrangulamiento de la Bahía de Cádiz y separa el llamado “Saco Interno” de la Bahía, o *Bahía de Puntales*, del externo.

Así, los muelles y careneros del caño del Trocadero están incluidos como conjunto de interés cultural, según los conceptos establecidos en la Ley 14/2007, de 26 de noviembre, del Patrimonio Histórico de Andalucía.

Figura 1. Imagen satélite del Trocadero. Al Sur, caño e isla del Trocadero



Fuente: IGN.

2. UN BREVE RECORRIDO POR SU HISTORIA

El hecho de que El Trocadero se encuentre en el saco interno de la Bahía, lugar de refugio para las embarcaciones desde antiguo, ha condicionado su dilatada historia. La gran cantidad de alfares de época romana en las cercanías hace pensar que el caño, de mayor calado en la antigüedad, debió de servir de vía navegable para el transporte de ánforas (Lagóstena, 1996, 143). Así, en la desembocadura del caño se han hallado restos anfóricos e incluso se tiene noticia de un pecio de época romana. (Martí y Rodríguez, 2003, 407).

No se conoce actividad ninguna de este enclave durante la Edad Media, teniendo que esperar a época moderna para que se tengan las primeras noticias de la utilización del caño como abrigo natural. Es en esta zona donde anclaban y se desarmaban los barcos que hacían la Carrera de Indias, existiendo además talleres y astilleros de la marina mercante (Romero, 1999, 53).

A mediados del siglo XVIII Jacinto José de Barrios solicita establecer algunos almacenes para guardar los pertrechos de los barcos durante el invierno, solicitandounas trescientas varas de longitud (Castro, 1896, 86). Este lugar es donde se creará el primer dique de carenas, que será comprado por el Estado a los herederos de Barrios por 160.000 pesos sencillos. Así, a finales del siglo XVIII, el Trocadero acogía talleres y almacenes de la Corona con el dique para fragatas citado arriba, talleres del Real Consulado y de las compañías de La Habana y Filipinas, y almacenes particulares como los de Mayo, Álvarez, Isla, el Conde, Gautier, Guerra, Almenara, la viuda de Terna, Crespi y Montes. Todos ellos estaban provistos de herrerías y depósitos de brea para las carenas (Muro, 1983, 77).

Ya en esta época estaba teniendo lugar un problema que sufrirá el caño a lo largo del tiempo, y con ello todo el Trocadero, pues el caño era el nervio de toda la zona. Se trataba de los aterramientos de fangos, constante que por otra parte se da en toda la Bahía. Ya Eduardo Benot, en 1885 daba como causas del problema la reconstrucción del Puente Suazo, que cortaba el flujo del agua por el caño de Sancti-Petri, y la costumbre de echar a pique navíos en tiempos de guerra para evitar el paso de armadas enemigas, además de la utilización de las marismas como salinas (Benot, 1885, 10). El mismo autor llega a contabilizar 29 cascos hundidos en la Bahía, la mayoría de los años 1587 y 1596, fechas en las que tiene lugar la invasión inglesa. De estos, dos de ellos se hundieron en El Trocadero (Benot, 1885, 17 y 18), habiéndose identificado uno de ellos como el galeón San Felipe (Abreu, 1866, 43).

En 1702 se echaron de nuevo a pique ocho navíos en la boca de Puntales, con motivo de la Guerra de Sucesión. Éstos luego no se retiraron, y los prácticos de 1726 a 1735 señalaban el hecho de que el Caño estaba enteramente perdido, de tal forma que los buques que entraban en él a pleamar se quedaban en seco a la bajamar, y, además, la cabezuela del Sudoeste del Trocadero había avanzado seis brazas hacia la canal desde 1730 a 1737 (Benot, 1885, 17-18).

Para solucionar el problema se recurrió a los dragados, que se acometieron casi ininterrumpidamente de 1675 a 1803, hasta que desde ese año se decidió hacer la limpieza del caño a medida que entraba o salía algún navío para su reparación (Benot, 1885, 18-21).

Durante este periodo también tiene lugar la fortificación de los alrededores, ya que al situarse El Trocadero en el lugar de estrangulamiento de la Bahía, era un punto estratégico para la entrada y salida de buques hacia la zona externa de la Bahía. Con ello, aprovechando la existencia de un fuerte en la orilla opuesta, en la zona de Puntales, y la necesidad de su reconstrucción tras el ataque de 1596, se decide la creación de un nuevo fuerte frente al de Puntales, y en el extremo Suroeste de la península del Trocadero. Tras una serie de modificaciones en el proyecto, se terminaron en 1629.

El otro fuerte, el de San Luis, está situado a orillas del caño del Trocadero. Aunque existiese con anterioridad, la reconstrucción del mismo, según Adolfo de Castro, se debió a un grupo de soldados franceses que estaban en Cádiz en 1706, a causa de la Alianza entre España y Francia durante la Guerra de Sucesión. Lo que en un primer momento sólo fue un reducto de lodo y estacas, fue revestido con cantería, proveniente de las Canteras de Puerto Real. Se logró con su ubicación impedir que si algún barco había logrado entrar en el saco de la bahía continuara en su avance hacia el interior de la misma (Fernández Cano, 1973, 151-152).

El 14 de Febrero de 1810 el primer cuerpo del ejército francés en Andalucía ocupa la ciudad del Puerto de Santa María. La caballería francesa se adelanta hasta Puerto Real y sin resistencia se apodera de la villa. El comandante francés de ingenieros examina la fortaleza de Matagorda, la isla y castillo de Fort Luis y el Trocadero, y establece una guarnición (Castro, 1896, 101). Así comienza el sitio del Trocadero, hecho que supuso la ruina de este enclave.

Situadas en el Trocadero las baterías que bombardearon a Cádiz, era también el punto donde dirigían sus fuegos los sitiados con más empeño. En consecuencia, el destrozo fue inmenso, y lo que la guerra empezó, el tiempo y el abandono ha consumido (Madoz, 1850, 109). El Trocadero pasó de ser el arsenal civil del comercio de Cádiz, con un número crecido de talleres y almacenes para las carenas, al quedar casi destruido y abandonado tras la Guerra de Independencia.

Acabada la Guerra se propuso realizar un proyecto de cortadura para evitar que el Trocadero cayera tan fácilmente y se aprovechara esta zona para atacar Cádiz. Esta vez sí se comenzaron los trabajos con entusiasmo, pues estaba vivo el recuerdo del ataque, y en apenas unas semanas las obras estaban muy avanzadas, aunque finalmente la cortadura quedó en un pequeño canal con apenas defensa alguna, y la que había estaba mal equipada y era insuficiente (Castro, 1896, 177-186).

De nuevo en 1823 hubo noticias de invasión, y lo que no se hizo en 11 años se quiso hacer en un par de meses, pues el proyecto de la cortadura quedó abandonado porque no se pensaba en que volviera a haber una invasión extranjera. Tras el ataque de las tropas del Duque de Angulema la noche del 30 de Agosto, el Trocade-

ro volvió a tener la misma función que durante la Guerra de Independencia, con lo que agravó aún más el estado de sus instalaciones. Aún así, el asedio no duró demasiado, ya que Cádiz se rindió pronto (Castro, 1896, 186-210)

Después de estos dos acontecimientos, el Trocadero quedó inhabilitado para las funciones de carenado, de tal forma que se tuvo que realizar dichas acciones en la orilla contraria, junto al castillo de Puntales. Aún así, la demanda del comercio y la necesidad de reparar buques tanto nacionales como extranjeros hizo que ya en 1836 se tomaran medidas para arrendar bajo precios moderados las posesiones de la Junta de Comercio en el caño.

Hay que esperar algunos años de incertidumbre para ver de nuevo el resurgimiento del Trocadero, pero finalmente llegó. Después de varias tentativas, el sector naval reaparece de la mano de la *Empresa Gaditana del Trocadero*, empresa que va a instalar un carenero de rampa a vapor en las costas de la península.

Esta empresa remozó los antiguos talleres de la parte oriental del caño, en el terreno llamado del Consulado, y construye el carenero que mediante una máquina a vapor aplicada a dos carros sacaba a los barcos del agua, dejándolos en seco. Madoz cuenta el acontecimiento en su *Diccionario Geográfico*:

Dueña esta del islote Fort Luis que forma la orilla Este del caño, ha adquirido la propiedad del resto de las antiguas posesiones de Filipinas, Consulado y otros, que se ocupa activamente en reedificar, y ahora queda un espacioso carenero de rampa con fuerza motriz de vapor ("Heaving up Slip" de los ingleses) capaz de contener a un mismo tiempo dos buques de 1000 toneladas cada uno. Esta obra, la primera de España de su clase, consiste en una rampa de 500 pies de largo, que teniendo su extremo inferior dentro del agua (unos 8 pies bajo la línea de bajar) asciende por un suave declive hasta el extremo superior en que se coloca el motor. Esta rampa se halla basada sobre un solidísimo pilotage, descansando, en el cual hay colocado tres carriles de hierro, uno de doble movimiento en el centro y dos sencillos en los costados. Sobre ella marcha un carro-cuna que unido por una cadena sin fin al motor, sube y baja a impulsos de este. Colocado el carro en el extremo inferior de la rampa a la hora de pleamar y teniendo sobre sí de 18 a 20 pies de agua, entra nadando el buque a colocarse perpendicular sobre él; y asegurada su posición, la bajada de las aguas lo hace sentar perfectamente sobre el carro y puesto este en movimiento ascendente, llega al sitio en que se quiere dejar el buque para carenar, donde se le asegura en la misma forma que en los diques. Este mecanismo en extremo sencillo, está experimentado en otros países, señaladamente en Inglaterra, con los resultados más satisfactorios. La colocación en el Trocadero proporciona a nuestra marina mercante un carenero de primera clase, mientras que en el día no existe ni uno solo en nuestras dilatadas costas, haciéndose las faenas de una manera tosca, insuficiente y peligrosa, que son un oprobio para el país (Madoz, 1850, 109).

Este nuevo sistema de dique supuso el nacimiento de una nueva industria naval, basada en las tecnologías y avances del momento y destinadas a buques de mayor tamaño.

El dique se inauguró el 3 de Noviembre de 1846 con la subida de una fragata de 300 toneladas, aunque el límite de su capacidad se situaba en dos barcos de

1000 toneladas cada uno, de vela o vapor. La magnífica situación geográfica, los medios y efectos navales con que se contaba en sus talleres, la velocidad y seguridad de las obras y la economía de los precios, elevaban al carenero como el primero de su clase en España y entre los mejores de Europa (Igartuburu, 1847, 244-245).

Aunque la *Empresa Gáditana del Trocadero* desaparece en 1869 (Romero, 1999, 56), las instalaciones continúan funcionando, pues las adquiere la Compañía Traslántica fundada por Antonio López, origen de los futuros Astilleros de Matagorda. El dique dejó de funcionar en 1888, cuando dejó de ser rentable (Romero, 1999, 115).

No sería esta la última obra de ingeniería que tendrá el Trocadero en el siglo XIX. Tras varios intentos desde 1830, veinte años después, Luis Díaz de la Gomera obtuvo la concesión de la línea ferroviaria Jerez – Cádiz, que responderá al proyecto presentado en 1852 por don Constantino Ardanaz. El trazado no rodeaba la Bahía para llegar a Cádiz, sino que la pretensión era comunicar Jerez con el mar, y desde un puerto, facilitar el embarque de mercancías y de viajeros hacia Cádiz. El embarque elegido en este proyecto no era otro que el Trocadero, considerado un punto de embarque cómodo y de corta travesía (Ramos, 2005, 513). En 1854 el tramo Jerez – Puerto de Santa María estaba terminado, y dos años después lo hizo el tramo Puerto Real – Trocadero. Finalmente, en 1861 se concluyó la línea Trocadero – Cádiz. A pesar de que la red ferroviaria unió finalmente toda la Bahía de Cádiz, los comerciantes jerezanos siguieron utilizando el Trocadero como puerto para exportar sus vinos, de ahí la existencia en la zona de un “Muelle del Vino”, actualmente desaparecido por causa de la expansión de los astilleros.

Los nuevos avances del siglo XIX también afectaron al puerto de Cádiz, que adolecía de estructuras para dar cabida a las nuevas necesidades. Un hecho destacable es la modernización del puerto de Cádiz, del que se vio afectado el Trocadero, pues para el nuevo emplazamiento del puerto de Cádiz comenzaron a sonar, cada vez con voces más fuertes, el Trocadero como futuro puerto de la capital gaditana.

Hubo un debate entre los defensores de ubicar el puerto en el Trocadero, con el ferrocarril y los jerezanos como principales defensores, y los que defendían Cádiz como emplazamiento, con Adolfo de Castro como principal valedor, siendo éste alcalde de la ciudad. El punto final llega en mayo de 1865, cuando la Superioridad, en referencia a la autoridad portuaria de la Administración Central, ya había decidido por Real Orden que el emplazamiento definitivo tuviera lugar delante de la misma ciudad que le da su propio nombre (Barragán, 1995, 131-142).

En esta fecha, y con dicha Real Orden, comienza la decadencia de la zona portuaria del Trocadero, y el trasiego de mercancías va decayendo a medida que las obras del puerto van posibilitando suplir dicha actividad.

3. EVOLUCIÓN DE SU FISONOMÍA

El Trocadero ha tenido una larga transformación a lo largo de su historia, presentando cuatro grandes momentos que van desde el siglo XVIII a la actualidad:

- Primer momento: Siglo XVIII – 1810.
- Segundo momento: 1846 – 1870.
- Tercer momento: 1870 – años 70 del siglo XX.
- Cuarto momento: Años 70 del siglo XX – actualidad.

El primer momento corresponde al periodo en el que el Trocadero se encontraba en auge. Así lo demuestra un plano de las instalaciones en 1789 (Figura 2), donde se ve un numeroso grupo de propietarios, entre ellos la Compañía de Filipinas, de la Habana, el Real Consulado, entre otros (Romero, 1999, 53). El rey también poseía instalaciones en el caño, teniendo como dominio más destacado el dique de carenas. Este periodo acaba trágicamente con la invasión francesa, que se hizo con el Trocadero para bombardear Cádiz entre 1810 y 1812, volviendo a haber otro asalto en 1823 por los Cien Mil Hijos de San Luis. De este momento corresponde el dique situado en el margen oriental del caño, el Castillo de San Luís y todo el frente del caño, incluyendo cantiles y embarcaderos. Además, cabe la posibilidad de que existan cuatro pecios, situados en dicho plano.

Figura 2. Detalle del plano de El Trocadero realizado en 1789



Fuente: Biblioteca Virtual del Patrimonio Bibliográfico.

El segundo periodo responde al periodo de actividad de la *Empresa Gaditana de El Trocadero*, que retoma las obras de reparación de buques creando un nuevo dique en la orilla sur del caño, y que supuso un avance tecnológico en la época (Madoz, 1850, 108-109). Como se verá más adelante, la identificación de este dique presentará una serie de problemas. Conviene recordar que en estemomento también tendrá lugar la aparición del ferrocarril en el Trocadero (Castro, 1896, 231-236).

El tercer periodo supuso una novedad en el paisaje, pues se crea una nueva empresa al norte del caño, entre éste y el Castillo de Matagorda. Esta empresa será la fundada por Antonio López, quién posteriormente se hará con las instalaciones de la *Empresa Gaditana del Trocadero* hasta que éstas dejan de funcionar en 1888. De este momento son probablemente los edificios en pie y las evidencias de otros conservados en la isla, edificios utilizados para la actividad salinera.

El cuarto y último periodo es el que supondrá la mayor modificación en el entorno. En 1969 se inaugura el Puente José León de Carranza, con lo que la orilla norte del caño se ve afectada por el paso de la carretera. Además los Astilleros, en estos momentos Astilleros Españoles, se expanden hacia el caño. Esto supone la desaparición de las instalaciones más cercanas a la desembocadura del caño, aunque logran salvarse algunas, como el dique del siglo XVIII.

Como se ha dicho, hay una problemática con el dique construido por la *Empresa Gaditana del Trocadero*. En las fuentes sólo se nombra uno, y en la isla del Trocadero aparecen tres estructuras que podrían ser diques, dos de ellas de tamaño considerable, y otra de tamaño menor.

Las fuentes tampoco ayudan a aclarar las dudas. Madoz en su *Diccionario* dice que el dique consistía en una rampa de 500 pies de largo, y que en él cabían dos buques de mil toneladas cada uno. Además, ofrece la cota del dique en bajamar: 8 pies. Así en la medida actual, serían 152,5 metros para la rampa y 2,4 metros de cota en bajamar. Teniendo en cuenta que una fragata de mil toneladas viene a tener unos 10 metros de manga, el dique debe de tener al menos más de 20 metros de ancho (Madoz, 1850, 108-109).

En principio, teniendo en cuenta que la medida de 500 pies es en rampa, todo apunta a que el dique que describe Madoz debe ser la estructura que se encuentra más cerca del Fort-Louis, pues se trata de la de mayor longitud. Sin embargo, es complicado que el dique pueda contener dos buques, pues entrarían muy justos.

El problema se acentúa aún más con los datos ofrecidos por Romero, que a su vez se basa en la Guía Rosetty. El autor habla de un varadero, que es el mismo que se construyó en 1846, y que tenía 41,5 metros de largo, 3,3 de calado en popa y 2,3 metros en proa. Además ofrece una novedad, que es la de que el varadero tenía estructuras de maderas que tenían que ir reparándose continuamente (Romero, 1999, 75-76). No se sabe si este varadero es el dique de carenas, o es otra estructura que no se nombra por ninguna otra fuente. Teniendo en cuenta estas medidas, la estructura que más coincide con la descripción es la de en medio, ya que es la más pequeña de las tres.

Planteado el problema, hay que preguntarse a qué corresponde la estructura más cercana a las posesiones del Consulado. Se puede pensar que es una coincidencia que ha formado el flujo y reflujo de mareas, pero pensamos que no puede ser, pues está delimitado por un muro en la parte del caño. Puede tratarse de otro dique u otro varadero diferente a los citados, quizás posterior, pero no hay noticias de ello; tam-

bién puede que sea una caldera, es decir, un entrante de agua en tierra que hace de muelle, pero no contamos con referencias al respecto.

Por otra parte, hay que tener en cuenta que el Dique del Rey, es decir, el dique del siglo XVIII, tiene la misma medida que el varadero que nombra Romero González en su obra, por lo que quizás éste sea el dique que se reaprovecha como varadero.

Junto a algunos de los muelles, en el plano de 1789 aparecen algunos *barcos api-que* junto a muelles, e incluso un *casco a pique* en las inmediaciones de la orilla de la *posesión de Rivero*. Comparando por superposición el plano con la imagen de satélite del Trocadero en la actualidad, parece ser que la carretera no afecta a ninguno de estos navíos, por lo que podrían estar aún enterrados.

Figura 3. Fisonomía actual de El Trocadero e instalaciones



Castillo de San Luís (1); Dique S. XVIII (2); Estructuras Siglo XIX (3); Embarcadero (4); Edificios (5); Posibles pecios (6); Muelles (7); Industria Naval (8).

4. PROPUESTA DE PUESTA EN VALOR

El Trocadero tiene la particularidad de tener en un espacio relativamente pequeño diversos elementos patrimoniales. Posee un ejemplo de Patrimonio Defensivo (Castillo de San Luís), un ejemplo de Patrimonio Industrial (diques e instalaciones en torno al Caño) y un ejemplo de Patrimonio salinero (Casas salineras y salinas tradicionales). Este patrimonio, al que hay que sumar todo el material que puede hallarse en las aguas y terrenos del Trocadero, tiene un gran potencial cultural, en el

cual si no se actúa, tendrá lugar su desaparición definitiva. A continuación, realizaremos una serie de propuestas para la puesta en valor de los elementos más singulares.

Lo primero que se debe realizar al poner en valor el sitio histórico es identificar las estructuras que en él se conservan. Aunque sobre algunas de ellas nos hemos referido en el anterior apartado –caso de diques, tanto del siglo XVIII como los del siglo XIX, embarcaderos, castillo de San Luís–, hay estructuras que seguramente hayan desaparecido en la actualidad y otras que no estén documentadas, pues el uso del Trocadero sigue aún en la actualidad, con lo que algunos elementos se han reaprovechado, y otros se han ido construyendo según las necesidades de quien habitaba o trabajaba en El Trocadero.

Para ello habrá que recurrir a la realización de trabajos arqueológicos, acometiéndose sondeos en la zona en torno al castillo, en la zona de los diques y edificios de la isla y en la zona del dique del siglo XVIII. Además serán necesarios estudios paramentales en los edificios aún conservados, para conocer su cronología y distintos momentos de construcción. En la zona del caño se han de utilizar instrumentos de detección, como sónar de barrido lateral, magnetómetro y perfiladores, que ayuden a la identificación de las anomalías, utilizando sobre todo los perfiladores, ya que éstos penetran en sedimentos blandos, como en el caso que nos ocupa, de fangos.

Es evidente que el abandono del Trocadero ha hecho que la colmatación de fangos entierre las estructuras colindantes al caño, y a su vez haya tenido lugar la pérdida de calado en el caño. Por tanto, se debería recuperar la batimetría del caño, actividad que incrementaría el caudal de entrada en las mareas llenantes, y a su vez, el caudal de salida sería también mayor, con lo que favorecería la circulación hídrica general del sistema, consiguiendo una mejora medioambiental y de calidad de las aguas allí presentes. Además, con la retirada del material acumulado se facilitará la inundación de las salinas, con lo que éstas podrían ser reactivadas.

Una vez excavado y recuperado la batimetría del caño, se deben restaurar las estructuras que se conservan en El Trocadero. Según el caso, hay modelos en torno a la Bahía de Cádiz que pueden ayudar a hacerse una idea del aspecto que tendrá los elementos restaurados. Para el caso del Castillo de San Luís, se puede tomar como modelo el recién rehabilitado Castillo de Sancti-Petri (Martín-Caro *et al.*, 2011, 70-77). Este histórico enclave se ha restaurado y se ha dotado de unos equipamientos para el uso de exposiciones y visitas guiadas. Evidentemente, en el caso del Castillo de San Luís hay que recurrir a la recomposición de sus estructuras, ya que el castillo fue casi desmantelado, quedando los cimientos.

Para los diques, no existe un símil temporal en la zona, aunque sí hay unas instalaciones que comparten prácticamente el mismo uso que El Trocadero. Se trata de los Reales Careneros del Puente Zuazo. De los Reales Careneros hay que tomar de modelo la recuperación de los caños colindantes al carenero, así como el rebaje de la playa.

Otro modelo que puede servirnos es el dique de Matagorda, inaugurado en 1878 y que recoge el testigo de los diques de la *Empresa Gaditana del Trocadero*. Fue res-

taurado a principios de 1990, y de la intervención acometida tendría que tomarse en cuenta su acondicionamiento.

En cuanto al caño y los edificios de la isla pueden servir de referencia dos molinos de marea, el de Caño Herrera y Zaporito, en San Fernando. El aspecto visual que tiene el Caño Herrera es muy parecido al que tendría el Caño del Trocadero, perfilados con muros de sillería de piedra ostionera de cantería. Para el molino de mareas del Zaporito, la reciente restauración que se ha hecho no se diferenciaría del aspecto que tendrían los edificios del Trocadero, aunque sólo sería similar en las fachadas, ya que al ser un molino de mareas su interior sería diferente a los edificios del Trocadero, utilizados como casas salineras.

4.1. Posibles usos

La disparidad de contenidos que posee El Trocadero permite a su vez variados usos. Restringido el acceso por ser lugar de anidamiento de aves, delimitándose las zonas, al igual que ocurre con el Parque Metropolitano de los Toruños y Pinar de la Algaida, se puede hacer una serie de senderos que permita al visitante circular por las marismas y las instalaciones hasta llegar al Castillo. Para el acceso se crearía un puente de barcas, recordando al que los franceses instalaron durante la Guerra de Independencia. Además, se podría acceder por embarcación, utilizando los embarcaderos conservados para ello.

Otro de los usos es el de habilitar las instalaciones para talleres didácticos. Así, con la recuperación de las salinas se podría reactivar la explotación de éstas, mostrando el modo de extracción de la sal, los diferentes procesos que existen, e incluso poner en venta la sal obtenida. Hay un ejemplo de esta actividad en Guérande (Alonso *et al.*, 2001, 182). En el caso de los diques, se explicaría el uso de éstos, e incluso se podrían crear talleres de Arqueología Experimental. Por último, se podrían efectuar recreaciones históricas, rememorando batallas acaecidas en la isla durante la Guerra de la Independencia o el Asalto de los Cien Mil Hijos de San Luis.

Lógicamente, otro uso que podría tener la isla es el avistamiento de aves, pudiéndose crear, en uno de los edificios conservados y restaurados, un observatorio de aves y un centro de interpretación que podría albergar exposiciones y talleres para dicha actividad.

4.2. Posibles gestores

Es evidente que todas las actividades que se pueden acometer, al igual que su puesta en valor, necesita de una gestión, y en estos momentos, somos conscientes de los problemas de financiación para aspectos culturales. Pero también es evidente que el potencial que posee El Trocadero es importante, y además supone un gran impulso al desarrollo sostenible tan necesitado en estos tiempos. Esta es la razón que nos ha llevado a proponer tres instituciones que podrían implicarse directamente en la gestión del sitio del Trocadero.

La primera de ellas es, lógicamente, la Junta de Andalucía, a través de Medio Ambiente. Ésta realiza una actividad parecida a la expuesta aquí en el Parque Metro-

politano de los Toruños y Pinar de la Algaida, donde además de los servicios básicos de un Parque Natural, al tener un gran patrimonio cultural se ha puesto en valor salinas del siglo XV, el paso del ferrocarril y las instalaciones de la Compañía Siderúrgica Andaluza, así como el campamento francés. Como se puede apreciar, el Trocadero comparte muchos de los atractivos de este parque, de gran éxito entre la población.

La segunda institución que podría beneficiarse del proyecto del caño sería sin lugar a dudas la Universidad de Cádiz, con la concurrencia de las Ciencias Náuticas y la Arqueología Experimental. Se crearía un taller de Arqueología Experimental en el que se recrearían buques con los medios de la época y las técnicas, siendo sin lugar a dudas el Trocadero un lugar idóneo para llevar a cabo esta práctica. Además, las Ciencias Ambientales y del Mar también tendrían cabida para realizar estudios sobre el lugar. Estos aspectos podrían tratarse a través del recién creado Campus de Excelencia Internacional del Mar (CEI-MAR)

La tercera y última institución que podría acometer la gestión del Trocadero sería la factoría heredera de las instalaciones del caño del Trocadero, como es Navantia. Ya se ha visto que a finales del siglo XIX la entonces Compañía Trasatlántica hizo con las instalaciones para dar servicio a buques de menor calado y presupuesto, constituyendo así una especie de “subcontrata” de los Astilleros de Matagorda. Actualmente los Astilleros cuentan con un museo dedicado a la industria naval (Molina, 2010, 123-131), por lo que se podría incluir el Trocadero en su red, convirtiéndose en referente del patrimonio industrial.

5. CONCLUSIONES

Creemos haber puesto de manifiesto como El Trocadero es uno de los lugares claves para entender la idiosincrasia de la Bahía de Cádiz, al ser germen, junto al Real Carenero del Puente Zuazo, de la industria naval, modo de vida del gaditano de la Bahía desde antiguo, a pesar de la competencia que está sufriendo las industrias navales por una mano de obra más barata en otros países.

También es un lugar clave para entender el sistema defensivo militar, al ser un punto de apoyo en el entramado del sistema defensivo de la Bahía. Sus fortificaciones evitaban la entrada de armadas enemigas al saco interno de la Bahía y al Arsenal de la Carraca, y posteriormente sirvió a los franceses de lugar de ataque a la Ciudad de Cádiz, hecho que ha propiciado que El Trocadero forme parte del nomenclátor de la capital francesa.

Como se ha visto con estas ideas, el uso que podría tener el Trocadero es muy amplio. La isla y los aledaños aglutinan todos los aspectos que ha hecho de la Bahía de Cádiz una zona con gran atractivo turístico, integrando en su territorio medio ambiente, historia, actividades industriales como el sector naval y actividades tradicionales como es la obtención de la sal.

Además, con la puesta en valor del Trocadero se crearían puestos de trabajos, tan necesario en estos tiempos, supondría una ruta más dentro de la oferta turística que se está creando en toda la Bahía y daría unos servicios a los ciudadanos mejorando la calidad de vida. No sólo el visitante ávido de conocimiento y cultura se acercaría al Trocadero, sino también todo aquel ciudadano que quiera utilizarlas instalaciones con fines de ocio y esparcimiento lo haría, y probablemente, se interesaría por la historia del lugar.

Que el proyecto pueda aplicarse a la realidad es un hecho más que evidente, puesto que teniendo en cuenta las distintas actuaciones que están teniendo lugar en la Bahía, como son el Real Carenero, el Castillo de Sancti-Petri o las diversas actuaciones en la capital con motivo del Bicentenario de las Cortes, llegará un momento en que se pongan miras al Trocadero para que tenga la oportunidad de volver al esplendor que tuvo en tiempos mejores. Es por este motivo por el que se elaboró este trabajo, para que sirviera de guía para su puesta en valor, pues llegará el momento en que El Trocadero tendrá la recuperación deseada por la ciudadanía.

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, P. 1866. *Historia del Saqueo de Cádiz por los Ingleses en 1596*, Cádiz, 165 p.
- Alonso, C., Menanteau, L., Navarro, M., Mille, S., Gracia, F. J. 2001. “Antropización histórica de un espacio natural. Las salinas de la Bahía de Cádiz”, *PH: Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 35: 172-185.
- Barragán Muñoz, J. M. 1995. *Puerto, Ciudad y Espacio Litoral en la Bahía de Cádiz. Las infraestructuras portuarias en la ordenación del espacio litoral en la Bahía de Cádiz*, Cádiz, 384 p.
- Benot Rodríguez, E. 1885. *Memoria sobre la Limpia de la Bahía de Cádiz y con más especialidad del Caño del Arsenal*, Cádiz, 227 p.
- Castro, A. 1896. *Historia del Trocadero y Matagorda, hoy Dique de la Compañía Trasatlántica*, Cádiz, 258 p.
- Fernández Cano, V. 1973. *Las Defensas de Cádiz en la Edad Moderna*, Sevilla, 321 p.
- Igartuburu, L. 1847. *Manual de la Provincia de Cádiz*, Cádiz, 304 p.
- Lagóstena Barrios, L. 1996. *Alfarería Romana en la Bahía de Cádiz*, Cádiz, 160 p.
- Madoz, P. 1850. *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar*, edición facsímil de 1986, Cádiz, 300 p.
- Marti Solano, J. y Rodríguez Mariscal, N. E. 2003. “Problemática y situación actual de la Arqueología Subacuática en la Bahía de Cádiz”, *Monte Buciero*, 9: 397-416.
- Martín-Caro, J. A., Muñoz, J. J., Gómez, G. 2011. “Proyecto de reparación del Castillo de Sancti-Petri. Un ejemplo de rehabilitación integral en medio marino”, *Ingeniería y territorio*, 92: 70-77.

- Molina Martínez, J. M. 2010. “Un modelo de musealización del patrimonio industrial. El complejo “El Dique” de Navantia en Puerto Real”, *Áreas: Revista de ciencias sociales*, 29: 123-134.
- Muro Orejón, A. 1983. *Puerto Real, entre el Pinar y la Mar*, Cádiz, 480 p.
- Ramos Santana, A. 2005. “Cádiz en el Siglo XIX: De ciudad soberana a capital de provincia”, Lomas, F. J., Sánchez, R., Bustos, M., Ramos, A., y Millán, *Historia de Cádiz*, Madrid, 931 p.
- Romero González, J. 1999. *Matagorda 1870 – 1940. La Construcción Naval Española Contemporánea*, Cádiz, 478 p.

1.12

EL TURISMO MARINERO, NUEVAS ACTIVIDADES DE DIVERSIFICACIÓN PARA LAS COMUNIDADES COSTERAS EN ANDALUCÍA Y GALICIA

M. A. Ballesteros¹, R. Chapela¹, J. M. Domínguez², J. Felix¹ y Jiménez²

¹ Fundación CETMAR (Centro Tecnológico do Mar). Eduardo Cabello, s/n. 36208 Bouzas-Vigo. España. mballesteros@cetmar.org, rchapela@cetmar.org, jfelix@cetmar.org

² Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Cádiz. Campus Jerez de la Frontera. Módulo “Despachos y Seminarios”. 11405 Jerez de la Frontera. España, josemiguel.dominguez@uca.es

Palabras clave: Diversificación, turismo marinerero, desarrollo local costero, sostenibilidad.

RESUMEN

La diversificación socioeconómica en el sector pesquero surge como consecuencia de la crisis económica por la que está atravesando el sector pesquero y las comunidades costeras cuya principal fuente de ingresos sigue siendo la pesca. El desarrollo de actividades de diversificación pretende servir para compensar las rentas futuras de los pescadores, realizando una serie de actividades alternativas a la pesca extractiva que le confiera unos ingresos adicionales.

Dentro de las actividades de diversificación socioeconómica, destacan las iniciativas de turismo marinerero, principalmente las rutas en barco y a pie, de las que existen multitud de experiencias en desarrollo a nivel europeo. Estas iniciativas, además de servir para obtener un beneficio económico, conllevan con su desarrollo la obtención de beneficios sociales, permitiendo valorizar la vida y la cultura marinera; biológicos, reduciendo la presión sobre los recursos al realizar otra actividad; y ambientales, consiguiendo que los participantes de estas actividades tengan un comportamiento más responsable del medio marino; los cuales influyen positivamente en la sostenibilidad del sector pesquero y de las comunidades costeras.

En este trabajo se abordarán, en primer lugar, el conjunto de experiencias de diversificación socioeconómica existentes en diferentes países europeos que han permitido compatibilizar la sostenibilidad económica y medioambiental de las comunidades costeras que las han puesto en marcha; en segundo lugar, y dentro del marco de referencia de la sostenibilidad económica y medioambiental, se analizan las posi-

bilidades y perspectivas de desarrollo de actividades de turismo marineró en Andalucía y en Galicia.

1. INTRODUCCIÓN: NUEVAS ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE A NIVEL LOCAL

El territorio es la base sobre la que se asienta la actividad económica, aportando los recursos productivos necesarios para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones a él vinculadas. Sin embargo, estas actividades económicas no son algo inmutable, sino que en la medida que avanzan las sociedades pueden sufrir multitud de cambios, llegando incluso a desaparecer. Esa desaparición puede deberse a la ausencia de demanda de sus producciones por parte de los mercados, al agotamiento de los recursos productivos o a una combinación de ambas. Por ello, la actividad económica debe concebirse como algo dinámico y en la que es del todo necesaria la existencia de cierta adaptabilidad en el desarrollo de otras actividades que permitan garantizar la continuidad de la comunidad en el territorio donde se ubica con unos niveles de vida aceptables.

Las primeras consideraciones que abordaban de forma conjunta el crecimiento económico y la sostenibilidad medioambiental aparecen en la década de los años sesenta del siglo XX, cimentándose esta línea de investigación a medida que afloraban los problemas medioambientales provocados por la actividad del ser humano. Esto ha tenido su reflejo en la necesidad de buscar nuevas formas productivas más respetuosas con el entorno y el desarrollo de una filosofía de crecimiento sostenible reflejadas en diferentes cumbres internacionales, y plasmada, desde el punto de vista del desarrollo local en la Agenda XXI.

Las comunidades costeras han basado su economía, principalmente, en la pesca, una actividad que cada vez les reporta unos menores ingresos, tanto por el estado de los recursos como por los bajos precios alcanzados por estos y por el incremento de costes. Su continuidad está, necesariamente, ligada a la búsqueda de nuevas fuentes de ingreso que permitan garantizar la pervivencia del sector pesquero dentro de las comunidades costeras. El desarrollo de nuevas actividades, para las cuales disponen de la riqueza natural incomparable que les aporta el litoral marino y de una cultura ancestral, surge como una alternativa de cara a incrementar los ingresos del sector pesquero y como mecanismo dinamizador de la economía local. El reto está en poner en valor esos elementos para alcanzar un desarrollo local compatible con la sostenibilidad de los recursos. Dentro de estas nuevas actividades, las turísticas son de especial interés y se contemplan como una posibilidad de diversificación.

Así, el objetivo de este trabajo es realizar una prospectiva de las posibilidades del turismo marineró en Andalucía y Galicia, como una estrategia de diversificación económica sostenible. En primer lugar, se analiza la posibilidad de generación de nuevas rentas en las comunidades costeras contempladas como actividades de diversificación y la revisión de experiencias exitosas y, por tanto viables. En segundo lugar,

se realiza un análisis sobre la demanda potencial de las actividades relacionadas con la pesca turismo. Finalmente, se exponen las principales conclusiones a la luz de los resultados obtenidos.

2. NUEVAS RENTAS PARA LAS COMUNIDADES COSTERAS Y LA DIVERSIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA

Las comunidades costeras han tenido, tradicionalmente, como principal fuente de ingresos los derivados de las actividades pesqueras, generando rentas que han permitido la creación y el sostenimiento de otras actividades económicas y que han configurado y potenciado el desarrollo de tales comunidades. Ejemplo de esto es el elevado número de poblaciones que se han desarrollado en el litoral español a lo largo de los siglos, algunas de ellas reseña imprescindible en temas pesqueros, como es el caso de Barbate en Cádiz, Isla Cristina en Huelva, Ribeira en A Coruña, Burela en Lugo y Vigo y Bueu en Pontevedra.

Estas comunidades siguen hoy en día manteniendo su estrecha relación con la pesca, especialmente la de litoral y artesanal, aunque su importancia en la economía local sea cada vez menor. Actualmente, la brecha entre los ingresos que reciben las familias que trabajan en el sector y las que se emplean en otras actividades económicas se ha ampliado, y este hecho ha provocado el trasvase sectorial de los factores productivos. El ejemplo más representativo ha sido el reclamo del sector de la construcción, cuya expansión de los últimos años ha atraído a una mano de obra joven y poco cualificada, con una importante demanda laboral y además con salarios atractivos. El resultado de ello ha sido la pérdida relativa de empleo y renta junto con el envejecimiento del sector, ya que los jóvenes no ven atractivos para emplearse en la pesca.

A ello hay que añadir la situación de la coyuntura económica actual, sumergida en la crisis económica por la que atraviesa la economía española en general y el sector de la construcción en particular, que han tenido su reflejo en el mercado laboral, dificultando las posibilidades de encontrar una ocupación a los trabajadores menos cualificados. La suma de ambos efectos ha dado lugar al afloramiento de la economía ilegal, especialmente en algunos municipios litorales.

Ante esta situación, para hacer atractivo al sector es necesario aumentar los niveles de renta y fomentar nuevos yacimientos de empleo que, en el caso de las comunidades costeras, tenga su origen en la puesta en valor de sus recursos, especialmente los relacionados con el medioambiente y el mundo mariner. Es en este punto donde cabe la necesidad de desarrollar nuevas actividades ligadas a la cultura marinera y que permitan la diversificación socioeconómica de las comunidades costeras, es decir, que sean capaces de desarrollar nuevos productos y servicios que aprovechen y respeten los recursos medioambientales y el capital humano acumulado durante generaciones. Por ello se considera que este nuevo tipo de actividades ligadas a la diversificación se desarrollen bajo el paradigma de la sostenibilidad y que no sólo sean

respetuosas con el entorno sino que ayuden y fomenten los valores ligados a la conservación del medioambiente y de la actividad pesquera.

Todo lo anterior nos lleva a definir en qué consiste la diversificación socioeconómica, para la cual existirían dos posibles acepciones. La primera de ellas está relacionada con las directrices del Eje 4 del Fondo Europeo de la Pesca (FEP), que la definiría como la promoción de cualquier tipo de actividad que permita el aumento de la renta de un territorio y mejorar el nivel de vida de las comunidades costeras, para lo que cuenta con la creación de los Grupos de Pesca (FLAGs), y en el que tendría cabida cualquier nueva actividad vinculada o no a la cultura marinera, por lo que se puede considerar como una diversificación en “sentido amplio”, lo que no garantiza necesariamente la generación de rentas para las comunidades de pescadores.

La segunda delimitación sería la de diversificación en “sentido estricto”, definida por el Proyecto Europeo Desarrollo Sostenible de las Pesquerías del Arco Atlántico (PRESPO), “por la que las actividades de diversificación son aquellas que se centran en incrementar los recursos económicos de los pescadores, reducir la presión que se ejerce sobre los recursos y poner en valor la actividad pesquera, haciéndola más atractiva y motivando el acceso a la misma. Este concepto se considera restrictivo porque considera que las iniciativas deben incorporar al sector pesquero en los proyectos, y no únicamente verse afectados por los resultados generados” (Chapela *et al.*, 2011). Esta consideración, trata de poner en valor los recursos del sector para que las rentas generadas sean absorbidas por las comunidades costeras. Serían actividades a tiempo parcial o total que permitan nuevas fuentes de ingresos complementarias y/o alternativas.

Como puede deducirse, el objetivo no es la reconversión del sector, sino la diversificación de actividades para que la reducción de la renta factorial de la pesca sean complementadas con otras rentas ligadas a la cultura marinera. Entre estas nuevas actividades estarían todas aquellas relacionadas con el sector turístico, pero definidas dentro del marco de la sostenibilidad económica y medioambiental.

3. SOSTENIBILIDAD Y TURISMO: EL TURISMO MARINERO

España es un país tradicionalmente turístico, constituyéndose éste como un sector fundamental para su crecimiento y desarrollo económico desde la segunda mitad del siglo XX. Esta importancia, queda reflejada en el ranking realizado por la Organización Mundial de Turismo (OMT) donde España ocupa el segundo lugar como destino turístico en Europa (después de Francia) con 55.577.000 llegadas de turistas internacionales en 2005 (Tourism Market Trends, 2006-Anexo 7) y el primero por ingresos de turismo internacional, con 38.495 millones de euros en 2005 (Tourism Market Trends, 2006-Anexo 19).

Es por ello que el turismo se puede concebir para la población y las localidades dedicadas a la pesca, como una fuente alternativa de rentabilidad económica y como un instrumento de puesta en valor de los numerosos recursos de las comuni-

dades pesqueras, tanto tangibles como intangibles, mediante el reemplazo del bagaje, tradiciones y conocimientos de los pescadores, que deberán transmitir su cultura y forma de vida al turista, así como la utilización de los barcos y artes de pesca para el desarrollo de su actividad de forma didáctica y demostrativa para el turismo.

Este tipo de diversificación planteada se caracteriza por la importancia de su efecto multiplicador, ya que no sólo se concibe como una posible salida económica viable para las personas dedicadas a este sector, al ser gestionada por la propia comunidad local, sino que implica una integración vertical tanto hacia delante como hacia atrás, pudiendo conllevar una serie de actividades complementarias tales como la preparación y degustación de los productos pescados por los propios turistas –en el propio buque o en restaurantes concertados–, la creación de museos de temática marítima y pesquera, la visita y alojamiento en localidades pesqueras tradicionales, el acercamiento a su forma de vida, etc.

Además de lo mencionado con anterioridad, el turismo marinerero no sólo se plantea como una actividad de diversificación socio-económica para los territorios donde se desarrolla, sino también contribuye a la conservación del medio marítimo y a la revalorización de las zonas litorales. Esto siempre y cuando el desarrollo de la actividad se realice bajo los parámetros y criterios de la sostenibilidad, ya que no todo es positivo en lo que a impacto/efecto del turismo sobre el territorio se refiere.

Entendiendo por sostenibilidad el concepto aportado para la ONU en el Informe Brundtland¹ (p. 51), consistente en *satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones, siendo aplicado posteriormente a múltiples ámbitos de actividad económica, entre ellos, el turístico* (véase OMT, 1998 y Janssen *et al.*, 1995: 65, citado por Ivars, 2001:10).

Para atender a un desarrollo turístico de forma sostenible, es necesario que se tengan en cuenta intereses no sólo económicos sino también sociales y ecológicos; que la actividad turística respete la identidad cultural de la población del territorio y su biodiversidad; que los beneficios de esa actividad turística se distribuyan entre toda la sociedad y, sobre todo, es necesaria una adecuada planificación y gestión sobre la actividad turística en relación con el territorio, entre otros aspectos (Arregui *et al.*, 2007: 5).

La satisfacción de la demanda no se excluye del turismo sostenible sino más bien al contrario, éste es otro de los aspectos a considerar al hablar de sostenibilidad turística. En el caso que nos ocupa, el turismo marinerero como forma de turismo alternativo responde a las nuevas necesidades y exigencias de la demanda turística. En este sentido, se hace referencia al incremento de motivaciones del turista en la elección de su viaje (Ayala *et al.*, 2003; Valls, 2005: 163; Sharpley, 2006: 31) y a su motivación para *descubrir y familiarizarse* con el territorio, así como su *sensibilidad al deterioro ambiental* (Calderón, 2010). En esta misma línea, se puede hacer mención a los fac-

¹ En este informe se recoge por escrito por primera vez el concepto de “desarrollo sostenible”

tores que caracterizan la demanda turística actual, entre los que se encuentran: el aumento de la lista de motivaciones (turismo rural, deportivo, de negocios, arqueológico...) y la multimotivacionalidad a la hora de decidir el destino del viaje (González-Soria y Moreno de la Santa, 2004: 3).

Este autor refiere, respecto al primero que *la lista de motivaciones se ha ensanchado notablemente [...], han aparecido otras nuevas que tienen su origen en las inquietudes y aficiones inherentes a la evolución de las condiciones sociales, culturales y económicas de los diferentes países.*

Y respecto a la multimotivacionalidad, *...cada vez menos la decisión de viaje y la elección del destino se basa en una motivación única, sino que responde a una motivación compleja que participa de varias de ellas.*

Atendiendo a estas nuevas características del turista, el turismo marinerero como una forma alternativa de turismo sostenible, ofrece una amplia gama de actividades diversificadas (mezclando cultura, naturaleza, tradición, gastronomía, aire libre, etc.) conjugadas por el respeto y conservación del entorno y del medio ambiente, que reúnen una serie de características atractivas para el nuevo perfil de demandante multimotivacional. Por lo que se considera como una actividad dinámica, innovadora y con potencial de crecimiento y cuota de mercado con posibilidades de desarrollo, rentabilidad económica y equilibrio medio-ambiental.

3.1. Mapa de diversificación: experiencias europeas

Como turismo marinerero se pueden entender una amplia variedad de actividades desarrolladas en el entorno al mundo de la pesca y su cultura y dirigidas hacia los turistas que visitan ese territorio. Entre ellas, se encuentran:

- Rutas y visitas a puertos y lonjas de pescado para conocer la subasta.
- Jornadas gastronómicas y cursos de cocina marinera.
- Rehabilitación, visita y alojamiento en faros.
- Aulas y museos del mar.
- Visita a bateas y zonas de marisqueo.
- Visita a conserveras y piscifactorías.
- Pesca turismo.

En la tabla 1 se recogen algunas de las principales experiencias de turismo marinerero desarrolladas en Europa. Destacan las prácticas exitosas implementadas en las costas españolas, ya que en esos municipios de litoral se conjugan algunos de los principales factores potenciadores de la creación y desarrollo de esta actividad: la existencia de multiplicidad de municipios pequeños de tradición pesquera, la importancia del turismo como sector de actividad que puede ofrecer una mejora económica para el territorio en el que se implemente y al impulso y fomento de las actividades de turismo marinerero tanto de forma institucional (por parte de organismos, asociaciones, etc.) como a través de personas vinculadas con el sector.

El éxito de las experiencias recogidas en la tabla 1 así como su progresiva expansión por los diferentes países y regiones plantean la consideración de la pesca turismo como una actividad alternativa y posible vía de diversificación dentro del sector pesquero que podría mejorar la economía de numerosos municipios en los que el este sector suponga un peso importante y se haya visto afectado por los problemas que le son propios, incidiendo, directamente, en el desarrollo local del territorio en el que se asienta.

Tabla 1. Ejemplos de experiencias de turismo marinerero en Europa

España		
Andanarura	Guimarur	Pescanarur
Asociación de rederas do Baixo Miño Atalaya	Itsasabaldia	Pescando onde o solpor
Asociación de rederas O Feital	L'espai del Peix	Pescaturisme
Barco museo bonitero Reina del Carmen	Mar de Laxe	Pindo Marino
Centre de interpretació del peix	O mar da fin da terra	Porto celta
Centro de interpretación del Arún de Almadraba	Os Lombos do Ulla	Grupo Balfegó
Chasula	Paséate con nós	Francia
Dinamarca	Italia	Cape Coast
LAG Nordjylland	Pescaturismo Italia	Pescaturisme 83
North Sea Fishing	Grecia	Portugal
With the vikings at sea	Fish tourism	Pesca turismo en Sao Mateus

La propuesta de diversificación del sector pesquero hacia actividades relacionadas con el turismo, ya se recogía a nivel europeo, en la iniciativa EQUAL II del Fondo Social Europeo (FSE), materializada a través del proyecto SAGITAL (Servicio de Adaptación para la Gestión de Iniciativas Turístico-pesqueras en Áreas Litorales) (2005-2007). En el mismo, se perseguía la realización de actividades turístico-pesqueras que respetaran un uso sostenible del litoral, conjugando, por tanto, los conceptos de mejora de la población pesquera, turismo alternativo y gestión sostenible de los recursos marinos.

4. EL POTENCIAL DE LA PESCA TURISMO: UN ANALISIS DE LA DEMANDA EN ANDALUCIA Y GALICIA

La rentabilidad económica obliga a la existencia de una demanda de cualquier bien o servicio como requisito indispensable para proveer su oferta, aunque en ocasiones determinadas actividades puedan contar con fondos públicos para recibir un primer impulso y cubrir, al menos en parte, las pérdidas ocasionadas en fases iniciales. El grado de interés, la disposición a pagar, el haber solicitado con anterioridad determinados servicios turísticos o servicios complementarios, entre otros, son indicadores habituales para detectar la existencia de una demanda latente y que con frecuencia han sido utilizados en los estudios económicos.

Una vez determinados los beneficios de las actividades relacionadas con el turismo marinerero en relación a la generación de rentas y sostenibilidad medioambien-

tal, en este epígrafe se presentan los resultados del estudio realizado por el Centro Tecnológico do Mar – Fundación CETMAR y la Universidad de Cádiz en el marco del Proyecto Europeo PRESPO entre finales de julio y principios de agosto de 2011, y cuyo objetivo ha sido detectar la demanda potencial de actividades de pesca turismo en Andalucía y Galicia.

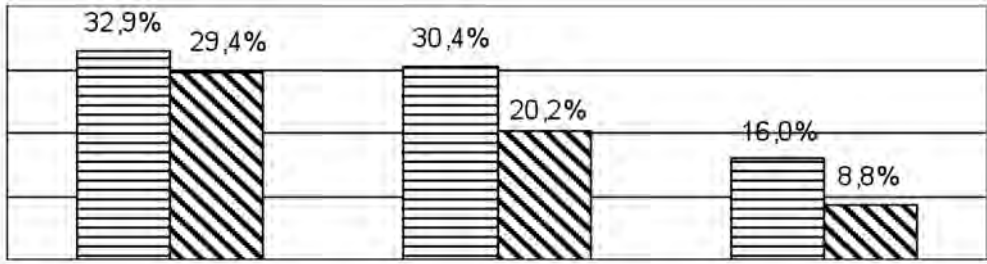
En ambas zonas se ha realizado un trabajo de campo que ha compartido una metodología común y en el que se ha entrevistado personalmente a turistas que pasaban una estancia vacacional en municipios litorales. Se han recogido 900 encuestas, garantizándose de esta forma un error inferior al 5 por ciento en ambas regiones. A estos turistas se les ha preguntado por la práctica de actividades relacionadas con el mar, el grado de conocimiento y participación en las actividades de turismo marítimo y su disposición a pagar por una actividad concreta: la pesca turismo. Los resultados que a continuación se presentan proceden del tratamiento de los datos de esas encuestas.

En primer lugar, hay que destacar que los turistas que viajan a estas zonas no aprovechan uno de los recursos propios y más atractivos del litoral: el mar y la posibilidad de realizar actividades relacionadas con él, así como los elementos culturales propios e inherentes a la cultura marinera. Además, se observa una ligera diferencia entre los turistas que visitan Andalucía y Galicia, ya que los primeros tienen una mayor predisposición a este tipo de actividades, probablemente derivado de las condiciones climáticas y marítimas más favorables del sur. Estas diferencias aumentan sensiblemente en el caso de los turistas de Andalucía cuando se refiere a haber realizado alguna actividad relacionada con el turismo marítimo, con diez puntos porcentuales de diferencia a su favor (Figura 1).

Si en esta primera apreciación, se consideran como turistas potenciales de pesca turismo a aquellos que practican actividades relacionadas con el mar y que además hayan realizado alguna actividad de turismo marítimo, se podría decir que un 16,0 por ciento de los turistas en Andalucía serían clientes potenciales y un 8,8 por ciento en Galicia (Figura 1).

Para mejorar la oferta y ampliar el número de demandantes de estos servicios hay que analizar las razones por las cuales esos turistas no practican actividades relacionadas con el mar, para ver si son condiciones modificables que a través de diferentes medidas puedan transformarlos en potenciales clientes. El cuarenta por ciento de los turistas que no realizan estas actividades afirman que no lo hacen por falta de oferta o información al respecto, lo que los convierte en una demanda recuperable, ya que a través de diferentes medidas de oferta y publicidad podrían convertirse en demandantes. Sólo uno de cada cuatro manifiesta no gustarle las actividades, lo que supone una pérdida definitiva de demanda potencial. Mención necesaria es el bajo porcentaje que señala que es el precio el factor por el que no las practican, lo que permite intuir una cierta inelasticidad de la demanda.

Figura 1. Actividades relacionadas con el mar y el turismo marinerero

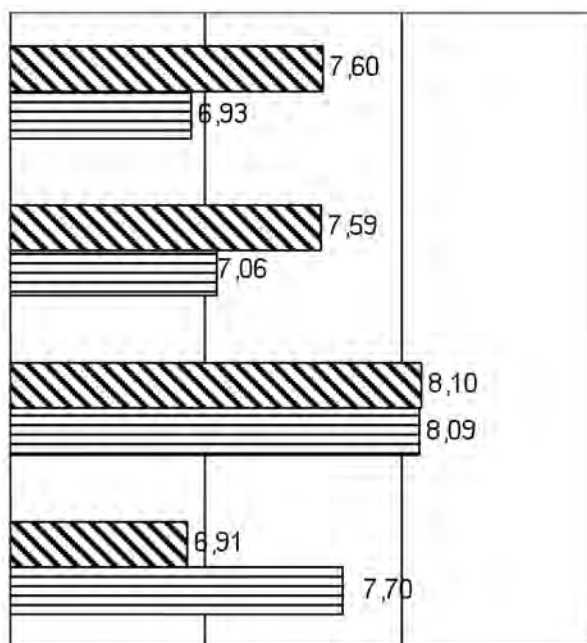


Centrándonos en la práctica de actividades de pesca turismo, uno de cada cinco turistas manifiesta haber participado en paseos en barco, siendo más comunes estas prácticas en Galicia. Hay que destacar que existe un elevado grado de satisfacción, ya que más del ochenta por ciento de los encuestados así lo han confirmado, aunque los que han realizado estas prácticas en Galicia elevan ese nivel de satisfacción hasta el noventa y cinco por ciento.

Sin embargo, muy pocos han realizado actividades que impliquen un mayor conocimiento de la cultura marinera, como por ejemplo puedan ser las demostraciones de pesca o degustaciones tras la demostración; en la mayoría de las actividades sobre las que se ha preguntado, ese porcentaje es inferior al dos y medio por ciento. Esta observación parece indicar que, por una parte existe un gran desconocimiento de la cultura de las comunidades costeras, pero este aspecto se puede convertir en un elemento que se pueda poner en valor y actuar como reclamo de la demanda.

Para determinar el grado de interés y su disposición a pagar se les fue ofertando a los turistas encuestados diferentes paquetes de servicios relacionados con la pesca turismo. El primero era la posibilidad de disfrutar de un paseo en barco y una explicación de la cultura marinera. El segundo adicionaba al anterior presenciar una demostración de pesca. El tercero le ofertaba además el disfrutar de la pesca obtenida en el mismo en un restaurante.

La figura 2 presenta el grado de interés medio (rango de 1 a 10), en el que se observa como tónica general el mayor interés por aquellos paquetes que incluyen los servicios de restauración, si bien hay que señalar un comportamiento bien diferenciado entre los turistas de Galicia y de Andalucía. Los primeros otorgan un grado de interés similar a todos los paquetes de servicios, mostrándose una diferencia estadísticamente significativa cuando los servicios de restauración se efectúan en el propio barco, mientras que en el caso de Andalucía si bien prefieren disfrutar del pescado en el barco, no existen grandes diferencias con la posibilidad de disfrutarlo en un restaurante. Esto hace pensar que el turista del Norte de España demanda un servicio más vinculado a la cultura marinera, puesto que otorga más de un punto de interés entre el disfrute en el barco o en un restaurante.

Figura 2. Grado de Interés medio por las actividades de pesca turismo (rango de 1 a 10)

El último de los aspectos analizados hace referencia a la disposición a pagar por cada uno de los servicios mencionados. Para ello se consideran como potenciales clientes a los turistas que han manifestado tener un alto interés. De ellos es importante conocer cuál es su porcentaje, como masa de clientes, su disposición a pagar, para determinar los ingresos esperados, y la diferencia de precios entre servicios, para adecuar cuáles serían los servicios más demandados y, por lo tanto ser el objeto de la oferta turística (Tabla 2).

Los turistas que visitan Andalucía presentan un mayor grado de interés por las actividades de pesca turismo y especialmente por las actividades que incluyan los servicios de restauración, por las que más de la mitad de los visitantes del litoral manifiestan estar muy interesados, y por tanto pueden ser considerados como una demanda potencial de este tipo de servicios gastronómicos, especialmente si son disfrutados en el propio barco.

Los turistas de Galicia compartirían con los de Andalucía su máximo interés por las degustaciones en el propio barco, pero señalan carente de interés disfrutarlas en un restaurante. Sin embargo, casi la mitad de ellos participaría en el paseo y la explicación de la cultura marinera, mostrando en este caso una gran diferencia con los de Andalucía.

En relación a la disposición a pagar no hay diferencias significativas, a excepción del pago por la degustación en un restaurante. En este caso y como media, el turista de Andalucía pagaría de media casi cinco euros más por este tipo de servicio.

También señalar que los turistas de Galicia están dispuestos a pagar más por una demostración de pesca.

Analizando la cantidad que estarían dispuestos a pagar por cada uno de los servicios adicionales, los visitantes de Andalucía están dispuestos a pagar hasta 13,63 euros más por añadirle a la demostración la degustación del pescado en un restaurante. En el caso de los turistas de Galicia, el incremento mayor está en pasar de la explicación a la demostración de pesca. Esto confirma el mayor interés por la actividad pesquera del turista de Galicia y, en el caso de Andalucía por la actividad de restauración.

Tabla 2. Turistas que manifiestan un alto interés en realizar actividades de pesca turismo. Porcentaje y disposición a pagar

	Porcentaje		Disposición al pago		Ganancia por servicio	
	Andalucía	Galicia	Andalucía	Galicia	Andalucía	Galicia
Paseo en barco + una explicación cultural mannera	34,0%	46,3%	22,48	20,16		
Paseo en barco + una explicación cultural marinera +participar en una demostración de pesca	34,2%	36,6%	28,64	30,54	6,17	10,37
Paseo en barco + una explicación cultural marinera +participar en una demostración de pesca +degustarla a bordo del barco	56,9%	49,9%	38,64	37,76	10,00	7,22
Paseo en barco + una explicación cultural marinera +participar en una demostración de pesca +degustarla en un Restaurante	46,9%	22,2%	42,27	37,37	13,63	6,84

Fuente: Elaboración Propia. Encuestas del Proyecto PRESPO.

5. CONCLUSIONES

A lo largo de este trabajo de investigación se ha analizado la situación por la que atraviesan muchos pequeños municipios del litoral español, tradicionalmente pesqueros, haciendo especial referencia a las costas gallegas y andaluzas, planteando como una posible mejora a su situación socio-económica, y de la comunidad costera, la diversificación hacia actividades turísticas. Más concretamente, en este trabajo se ha planteado el turismo marinerero enmarcado dentro de un desarrollo sostenible del mismo, al objeto de garantizar no sólo el éxito sino también la continuidad de la actividad. Este estudio de la demanda potencial de turismo marinerero destaca como aspectos más relevantes:

Los turistas que visitan Andalucía presentan una mayor predisposición a realizar actividades relacionadas con el mar que los turistas que visitan Galicia, además, también han realizado en un mayor porcentaje actividades de turismo marinerero. Por lo que se puede decir que, en principio, existiría un mayor número de clientes potenciales entre los turistas andaluces que entre los gallegos.

Existe un nicho de demanda potencial de actividades vinculadas al mar que no participan de este tipo de actividades debido, fundamentalmente, a una falta de oferta o de información, por lo que con una política adecuada, campañas de difusión, un diseño de oferta atractivo, etc., beneficiando directamente a estas actividades y a otros sectores de la comunidad costera.

El porcentaje de turistas que han realizado actividades conducentes a conocer en mayor profundidad la cultura marinera es muy reducido, por lo que se puede ver en este desconocimiento un nicho de mercado al que atender mediante una oferta de actividades que incluya demostraciones pesqueras, degustación de la pesca, etc.

En lo que respecta al interés del turista por determinadas actividades, el turista gallego se muestra más interesado por un paseo en barco con su correspondiente explicación y demostración de pesca para su posterior degustación en el propio barco. Mientras que para el turista andaluz, aunque también se muestran interesados en primer lugar por esta actividad, existe una diferencia mínima con el hecho de que la degustación se realizara en un restaurante.

El cliente potencial de Galicia se muestra más interesado en el paseo en barco junto con una explicación de la cultura marinera, que el de Andalucía, y menos interesado en degustar la pesca en un restaurante. Ambos coinciden, sin embargo, en el paseo en barco y la degustación en el mismo.

En función de las predilecciones anteriores, el turista gallego está dispuesto a pagar más que el andaluz por una demostración de pesca y éste, casi cinco euros más que el gallego por una degustación en un restaurante. Siendo éstas las actividades de mayor valor añadido para cada subgrupo. Por todo ello, se puede afirmar que el turista gallego presenta una mayor preferencia por las actividades pesqueras y el andaluz por las actividades gastronómicas.

BIBLIOGRAFÍA

- Arregui, V. y García Aranda, C. 2007. *Proyecto Sagital. Proyecto guía para el centro de actividades turístico-pesqueras*, ESIC, Madrid.
- Ayala, H., Martín, R. y Masiques, J. 2003. Tendencias del turismo de sol y playa en el siglo XXI, resumen de la ponencia presentada en la XXIII Convención de Turismo de Cuba 2003, *Papers de Turisme*, 33.
- Calderón Vázquez, F. J. 2010. Sostenibilidad y planificación: ejes del desarrollo turístico sostenible, *Revista Desarrollo Local Sostenible*, vol. 3, nº 8, pp. 1-11.
- CETMAR: <http://www.cetmar.org/>
- Chapela, R., Ballesteros, M. A., Félix, J., Dominguez, J. M., Delamare, A., Toribio, R., Castilla, D. 2011. Definition of the concept of diversification, PRESPO project. Report of project.
- Claver, I. (Coord.), *Proyecto Sagital. Documentación del proyecto. Estudios jurídico, técnico y social*, vol. I, Universidad Politécnica de Madrid. http://www.fundame.org/electronicas/publi_12.html
- González-Soria y Moreno de la Santa, J. 2004. Los TT.OO. ante el reto de la nueva demanda turística, conferencia presentada en el seminario *Nuevas fórmulas en turismo*, Universitat d'Estiu Rafael Altamira, Universitat d'Alacant, Alicante.

- Ivars, J. A. 2001. *Planificación y gestión del desarrollo turístico sostenible: propuestas para la creación de un sistema de indicadores*, Proyecto METASIG (Ref. 1FD97-0403, (CICYT)), Instituto universitario de Geografía, Universidad de Alicante, Documento de trabajo nº 1.
- Organización Mundial de Turismo (OMT). 1998. *Guía para Administraciones Locales: desarrollo turístico sostenible*, OMT.
- Organización Mundial de Turismo (OMT). 2006. *Tourism Market Trends*, OMT.
- Sharpley, R. 2006. *Travel and Tourism*, Sage Publications.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 1987. Informe *Our Common Future: Brundtland Report*, 20 March 1987, ONU.
- Terra Noticias: Una empresa pesquera permitirá nadar con atunes como reclamo turístico. 1 de noviembre de 2011. <http://noticias.terra.es/2011/local/tarragona/1101/actualidad/una-empresa-pesquera-permitira-nadar-con-atunes-como-reclamo-turistico.aspx>
- Valls, J. F. 2005. La competencia turística en la región Mediterránea, *Anuario del Mediterráneo*, 163-165.

1.13

ESTRATÉGIAS DE REVITALIZAÇÃO DAS MARINHAS DE SAL: O CASO DA MARINHA SANTIAGO DA FONTE

F. M. Cardoso Pedrosa Ferreira Martins¹, A. M. Tavares dos Santos
Ferreira da Silva² e H. C. da Cruz Albuquerque³

¹ Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, filomena@ua.pt

² Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, a.silva@ua.pt

³ Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, helena.albuquerque.pt

Palavras-chave: Sal, espaços salícolas, ecoturismo, rotas culturais.

RESUMO

As salinas, estruturas artificiais construídas pelo Homem, com o propósito de produzir sal, desempenharam um papel relevante na evolução dos espaços estuarinos onde foram implantados. No entanto, desde meados do século XX que a actividade entrou em declínio, suscitando o desaparecimento de todo um património natural, cultural e histórico. A reversão deste processo exige o desenvolvimento de novas estratégias e meios de valorização e rentabilização destas áreas naturais.

É neste âmbito que surge o Projecto Europeu ECOSAL-ATLANTIS «Ecoturismo nas salinas Atlânticas: uma estratégia de desenvolvimento integral e sustentável» (2010-2012), no âmbito do programa transnacional Espaço Atlântico. Este projecto tem como objectivo principal conseguir um desenvolvimento conjunto, integral e sustentável do turismo baseado no património cultural e natural dos espaços salícolas tradicionais do Atlântico.

A implementação de uma rota turística promotora da herança salineira destes espaços é um dos objectivos centrais do projecto, para que o público possa reconhecer e valorizar o património natural e cultural das salinas e da actividade salícola, que desempenharam um papel relevante na construção da história e identidade do Espaço Atlântico.

Para concretizar os objectivos propostos, a Universidade de Aveiro, enquanto membro do projecto, tem desenvolvido um conjunto de actividades e acções no sentido da integração da Marinha Santiago da Fonte, da qual é proprietária, na Rota “Sal Tradicional Rota do Atlântico”. Neste contexto, têm vindo a ser desenvolvidos trabalhos relacionados com a avaliação da biodiversidade do local e a posterior definição de directrizes que contribuirão para a conservação do espaço e a promoção de um

turismo sustentado nessas potencialidades. Foram ainda desenvolvidos workshops em áreas como a promoção do turismo acessível, do produto “SAL” e das argilas, saúde e bem-estar.

Com o desenvolvimento destas ações pretende-se responder ao objectivo central do projecto de implementação e auto-suficiência da Rota “Sal Tradicional Rota do Atlântico” e consequentemente destes espaços através da promoção da sua conservação, compreensão e dinamização.

1. INTRODUÇÃO

As salinas estão localizadas em espaços naturais, com um importante património natural e paisagístico, sendo cada vez mais procuradas para fins turísticos. Situam-se em zonas húmidas que integram ecossistemas com elevada produtividade ao nível da diversidade biológica e são importantes espaços para a avifauna nomeadamente para a sua alimentação, repouso e nidificação. No entanto, uma parte significativa das salinas da costa europeia atlântica está abandonada devido a diversos factores como os elevados custos de manutenção, a falta de mão-de-obra e a pouca rentabilidade na venda do sal, existindo o risco de perda de um relevante património natural, cultural e histórico associado a estes espaços e à produção de sal.

A reversão deste processo de declínio exige o estudo de novas estratégias de revitalização associadas a estes espaços que promovam a sua conservação e valorização.

Com este artigo pretende-se apresentar o trabalho que está a ser desenvolvido na Universidade de Aveiro, no âmbito do projeto ECOSAL ATLANTIS, para integração da Marinha Santiago da Fonte na Rota “Sal Tradicional Rota do Atlântico”.

2. AS SALINAS COMO PRODUTO TURÍSTICO

As salinas localizam-se em áreas húmidas de grande importância para a conservação da natureza e manutenção da biodiversidade, importância essa comprovada pela atribuição de diferentes estatutos de proteção, tais como a inclusão na Rede Nacional de Áreas Protegidas (RNAP), Zona de Proteção Especial, ao abrigo da Rede Natura 2000 e Sítio Ramsar (Convenção para a Proteção das Zonas Húmidas). A sua localização em áreas sensíveis implica uma maior preocupação na avaliação dos potenciais impactos que o desenvolvimento de actividades económicas pode causar ao ecossistema.

O ecoturismo e o turismo de natureza são opções para a visita e “exploração” destes espaços e o desenvolvimento de novas actividades que permitam uma compatibilidade com a produção artesanal de sal, actividade secular que contribui para a preservação e manutenção destes espaços.

O património natural, cultural e histórico associado às salinas e à produção de sal permitem potenciar um conjunto de actividades ligadas a estes valores, nomeada-

mente atividades turísticas e de lazer, atividades científico-pedagógicas, atividades histórico-etnográficas e ainda atividades ligadas à saúde e bem-estar. Algumas destas atividades são sustentadas por estruturas museológicas e outras são desenvolvidas pelos produtores individualmente ou organizados em estruturas associativas, por empresas privadas ou por centros de investigação.

Actualmente o turista procura não só um turismo cultural mas também social e “verde”, sendo necessário introduzir medidas de aferição do impacto da degradação potencial causada pela frequência turística para se poderem implementar medidas minimizadoras desses impactos e de preservação do espaço (Penette *et al.*, 2010).

3. AS ROTAS CULTURAIS

A crescente procura dos turistas por novos destinos e culturas promoveu o surgir de um novo modelo de turismo que não só promovesse o reforço de identidade europeia através de um património partilhado, mas também congregasse a redução da concentração de turistas num local e a sazonalidade.

Por este motivo, foi criado em 1987 o programa dos Itinerários Culturais do Conselho da Europa. Este programa pretendia promover o património cultural comum dos diferentes países da Europa como recurso para o desenvolvimento sustentável das regiões, através do desenvolvimento de itinerários ou rotas (http://www.culture-routes.lu/php/fo_index.php?).

As Rotas têm como objectivo a promoção da consciência de uma identidade cultural comum através da compreensão da história da Europa baseada em valores patrimoniais, materializados em percursos; a salvaguarda do património como recurso para o desenvolvimento social, económico e cultural da Europa e a valorização do património visando um turismo sustentável. As rotas preconizam os valores fundamentais do Conselho da Europa: os direitos humanos, a democracia cultural, a diversidade e a identidade cultural, o diálogo, a troca e enriquecimento mútuo para além das fronteiras. As rotas contribuem para o desenvolvimento das localidades dando-lhes visibilidade e permitindo o conhecimento histórico do território.

Neste âmbito, em 1997, resultado de um acordo entre o Conselho da Europa e o Grão-Ducado do Luxemburgo, foi criado o Instituto Europeu dos Itinerários Culturais que tem por missão: *Colocar em marcha o programa de Itinerários Culturais do Conselho da Europa com base na promoção de projectos de turismo cultural que valorizem o património num contexto de desenvolvimento local* (http://www.culture-routes.lu/php/fo_index.php?).

O primeiro itinerário ou rota cultural a ser criado por este instituto foi o de Santiago de Compostela. Posteriormente foram criados vinte e nove itinerários, na grande maioria antigas rotas romanas ou de peregrinos. As diferentes rotas europeias criadas como: a Rota dos Fenícios; Rota da Oliveira; entre outras são exemplos de boas práticas de turismo sustentável através da promoção do património comum dos diversos países (http://www.culture-routes.lu/php/fo_index.php?).

3.1. Uma rota do sal

Ao longo de séculos, o sal teve um papel de relevo na economia mundial e na cultura dos povos. O sal influenciou a vida do homem aos mais diversos níveis ao longo da história como símbolo religioso, moeda, fonte de poder e motivo de conflitos.

O sal foi utilizado como elemento purificador e de batismo, como moeda para pagamento de salários e cobrança de impostos, na saúde para cura de enfermidades (Hueso, 2007). A importância do sal foi preponderante estando reflectida na etimologia com diversas palavras como: salário; salada; salgado; saleiro; Salzburg e muitas outras.

A criação de uma rota do sal associa-se de imediato às antigas rotas de comércio do sal ao longo de séculos e que pela sua importância promoviam o intercâmbio entre os diferentes povos.

Exemplo dessa importância é a construção de estradas como a via salaria, rota utilizada para transportarem sal das salinas litorais até à região dos sabinos (tribo da região central da Península Itálica) (Almeida, 2005).

4. A ROTA “SAL TRADICIONAL ROTA DO ATLÂNTICO”

O desenvolvimento de uma rota temática começou a ser estruturado no âmbito do projeto SAL - Sal do Atlântico (2004-2007), financiado pelo programa Interreg IIIB Espaço Atlântico, com a definição dos requisitos mínimos à escala nacional e transnacional para integração na rota e a necessidade de criação de um comité da rota com um representante de cada parceiro.

No entanto, foi com o projeto “Ecoturismo nas salinas atlânticas: uma estratégia de desenvolvimento integral e sustentável – ECOSAL ATLANTIS”, financiado pelo programa Interreg IVB Espaço Atlântico, que a criação da rota começou a ser desenvolvida. Este projeto tem como objetivo principal promover um desenvolvimento conjunto, integral e sustentável do turismo baseado no património cultural e natural dos espaços salícolas do Atlântico, englobando a participação de quatro países (Portugal, Espanha, França e Reino Unido) e treze sócios.

O projeto está organizado em atividades que englobam as áreas do património cultural e natural; do desenvolvimento territorial sustentável e da biodiversidade e turismo de natureza.

Um dos resultados esperados durante o projeto é a implementação de uma rota que integre e valorize os espaços salícolas Atlânticos com um conjunto de diretrizes integradas que permitam manutenção e valorização dos espaços salícolas. A longo prazo foram estabelecidos diversos objectivos: a perenização da rota; a sua ampliação a novos participantes, o seu reconhecimento pelo Comité das Rotas Culturais do Conselho da Europa, a sua auto-suficiência e a utilização das ferramentas criadas no âmbito do projeto (bases de dados, indicadores, gestão patrimonial, diretrizes de ecoturismo e a própria rota) em outros contextos geográficos.

Atualmente a rota já está homologada em Espanha, Portugal e França, aguardando-se a sua homologação no Reino Unido, estando os sócios do projeto a desenvolver um conjunto de ações e readaptações dos seus espaços para, por um lado, cumprir os requisitos exigidos e por outro, assegurar a sua sustentabilidade após o término do projeto. Como ações comuns aos diferentes locais (requisitos transnacionais) destacamos: a criação de um logótipo, de um folheto; de sinalética e a sua divulgação como local visitável.

4.1. Biodiversidade e Turismo de Natureza na Rota

De forma a integrar a biodiversidade e o turismo da natureza na rota do sal, está a organizar-se a uma atividade no projeto ECOSAL ATLANTIS (da responsabilidade do sócio Centre National de Recherche Scientifique (Geolittomer), que tem como objetivos: a) avaliação científica dos espaços salícolas b) determinação de situações paisagísticas promotoras de biodiversidade para o bom funcionamento dos ecossistemas nas zonas salícolas c) definição de diretrizes para o desenvolvimento de turismo de natureza com a implementação de medidas de conservação e melhoria do potencial do património natural e paisagístico, incluindo mudanças nas modalidades de gestão hidráulica. Esta atividade tem como finalidade a manutenção e recuperação de habitats próprios dos espaços salícolas no âmbito do turismo de natureza, com aplicação de medidas específicas por alguns parceiros.

A Universidade de Aveiro, conjuntamente com o coordenador nacional do projeto, assumiu os trabalhos para os locais portugueses para avaliação da biodiversidade existente e tem desenvolvido um conjunto de ações, nomeadamente:

- Levantamento cartográfico de habitats e avifauna nas marinhas selecionadas na Ria de Aveiro, Figueira da Foz e Rio Maior.
- Criação de base de dados SIG e de mapas de apoio ao trabalho de campo.
- Contagens de aves e avaliação dos parâmetros abióticos, de acordo com uma metodologia definida, para responder à ação “Avaliar o Potencial Ecoturístico dos Sítios” que tem como objetivo avaliar, em salinas com diferentes utilidades e gestões (ativas, piscicultura e inativas/abandonadas), a diversidade de avifauna e o uso do espaço por parte desta, nomeadamente dos diferentes reservatórios que as constituem; e avaliar a relação entre os resultados obtidos e os fatores externos tais como o ciclo tidal, as condições meteorológicas, os fatores de perturbação e parâmetros abióticos como a qualidade e profundidade da água.
- Construção ilhas de nidificação. Foram criadas um conjunto de ilhas no interior das três salinas inseridas no estudo que estão a desenvolver a atividade salícola (duas em Aveiro e uma na Figueira da Foz) com o objetivo de melhorar o sucesso reprodutivo de algumas espécies de aves que habitualmente nidificam nas salinas. A intervenção pretende demonstrar também que a criação destas estruturas é compatível com a normal produção de sal (Cruz, 2011).

- Estas ações visam contribuir para o estabelecimento de directrizes para um turismo de natureza.

5. A INTEGRAÇÃO DA MARINHA SANTIAGO DA FONTE NA ROTA “SAL TRADICIONAL ROTA DO ATLÂNTICO”

A Universidade de Aveiro, como parceira do projeto ECOSAL ATLANTIS, tem vindo a desenvolver atividades e intervenções físicas que permitam uma plena integração da Marinha Santiago da Fonte na Rota “Sal Tradicional Rota do Atlântico”. Estas atividades e intervenções estão a ser co-financiadas pelo Projeto ECOSAL ATLANTIS, e irão permitir que a Marinha Santiago da Fonte se torne um local aprazível e visitável por todos, ainda que com características diferentes dos outros locais salineiros. Esta diferenciação deve-se essencialmente à questão da Marinha Santiago da Fonte pertencer a uma Universidade e como tal, estar integrada numa entidade que poderá promover, além da visitação comum, uma visitação de carácter mais científico, utilizando para tal os recursos e competências que possui.

De seguida, abordaremos as diversas atividades e intervenções que estão a ser elaboradas, no sentido de criar condições de visitação a esta marinha.

Figura 1. Marinha Santiago da Fonte



5.1. Intervenções realizadas na Marinha

A Universidade de Aveiro é proprietária de cinco marinhas. Apenas a Marinha Santiago da Fonte está em actividade com a produção de sal marinho pelo método artesanal. Esta marinha foi objeto de uma primeira intervenção de recuperação do espaço no âmbito do projeto Interreg IIIB SAL (2004-2007) com a reabilitação do espaço físico (armazém e muros da marinha), a sua adaptação para o desenvolvimento de atividades científicas e pedagógicas e a valorização do produto (caraterização e posterior certificação).

No âmbito do projeto ECOSAL ATLANTIS (2010-2012) têm vindo a ser desenvolvidas e estão previstas um conjunto de intervenções com a finalidade de criar condições de visitação com acessibilidade e mobilidade para todos os públicos em que destacamos as seguintes:

- Passadiço sobre a marinha que permite a observa o do espaço de produ o e da avifauna acessível para todos (já implementado).
- Passadiço de liga o da entrada da marinha   entrada do armazém para criar condi o de acessibilidade para todos (em estudo).
- Observatório de aves no exterior (em estudo).
- Palheiro de apoio para os marnotos (em estudo).

Para a implanta o das futuras infra-estruturas está a ser estudado um material novo constituído por plástico reciclado praticamente sem custos de manuten o e que será do ponto de vista ambiental sustentável. Nesse sentido e para conhecer o comportamento deste produto em ambientes hipersalinos está a ser avaliada a hipótese de estabelecer um protocolo entre a Universidade de Aveiro e uma empresa que comercializa o produto para desenvolver um projecto de Investiga o e Desenvolvimento analisando desta forma possíveis migra o do produto “plástico” para o produto “sal certificado”. Com o desenvolvimento deste estudo os outros espaços salícolas e outras áreas naturais poderão adoptar o uso deste material.

5.2. O Desenvolvimento de Workshops Temáticos

O desenvolvimento de workshops temáticos tem como principal objetivo perceber como os espaços salineiros podem ser potenciados para o desenvolvimento de atividades turísticas, aproveitando quer o espaço, quer os recursos aí existentes. Desta forma, foram desenhados três workshops, com objetivos distintos que permitem identificar quais os diferentes tipos de públicos que podem/querem visitar estes locais, que tipo de atividades podem ser realizadas, de acordo com os recursos que este locais possuem e como se pode promover o produto produzido nas marinhas, tendo sempre presente a necessidade de continuar a preservar e salvaguardar estes locais, bem como a necessidade de preservar e revitalizar a produ o de sal marinho tradicional.

Os workshops desenvolvidos versaram as seguintes áreas: turismo acessível; argilas, saúde e bem-estar; gastronomia, nutri o e química alimentar.

5.3. O workshop “Públicos Especiais – promo o do turismo acessível nas marinhas de sal”

As salinas são locais com uma procura crescente para atividades turísticas e de lazer. No entanto, estes espaços naturais não estão adaptados para permitirem a visita o de pessoas com necessidades especiais relativamente   acessibilidade e mobilidade.

Com o desenvolvimento deste workshop pretendeu-se identificar as necessidades destes públicos nas visitas a estes espaços, bem como readaptar o modelo de

visita existente para a marinha Santiago da Fonte com a finalidade de tornar o espaço e o modelo de visita inclusivos. Nesse sentido foram identificadas algumas questões:

- Quais as adaptações necessárias que deveriam ser feitas aos equipamentos e aos percursos existentes, aos produtos elaborados para a promoção e divulgação e que adaptações deveriam os guias fazer nas suas práticas de acompanhamento dos visitantes?
- E foram estabelecidos os seguintes objectivos:
 - Transmitir informação acerca das necessidades dos públicos com mobilidade condicionada e dificuldades sensoriais nas visitas a espaços naturais, nomeadamente às salinas;
 - Receber os contributos dos vários participantes para a elaboração da proposta de modelo de visita;
 - Elaborar uma proposta de modelo de visita inclusiva que acondicione as especificidades de públicos com necessidades especiais.

Foi identificado como público-alvo: entidades e técnicos ligados à área do turismo.

O workshop foi desenvolvido em três fases distintas: 1) contributo das associações e entidades que trabalham com públicos com necessidades especiais com o objectivo de melhorar as condições de visita na Marinha Santiago da Fonte; 2) visita de um grupo piloto de pessoas com mobilidade reduzida e com dificuldades sensoriais à Marinha Santiago da Fonte; 3) workshop Públicos Especiais – Promoção do Turismo Acessível nas Marinhas de Sal.

Na primeira fase as associações e entidades apresentaram as suas experiências na área do turismo acessível, conheceram o trabalho desenvolvido na Marinha Santiago da Fonte e deslocaram-se ao local para um contacto com o espaço.

Depois deste conhecimento foi distribuída uma ficha para que pudessem comentar o espaço físico em termos de acessibilidade e mobilidade e os materiais com sugestões de melhoria. Após a análise das sugestões foi possível concluir existirem constrangimentos diversos nomeadamente falta de recursos humanos e financeiros para a melhoria da acessibilidade e para a adaptação dos materiais de forma inclusiva. Outra situação a destacar é o facto de o local estar inserido numa Zona de Protecção Especial, ao abrigo da Rede Natura 2000 o que limita as intervenções a realizar.

Na segunda fase foi desenvolvida uma visita à marinha Santiago da Fonte com um grupo de pessoas com mobilidade reduzida e com dificuldades sensoriais para que se pudesse avaliar no local os constrangimentos existentes. Ainda nesta fase e com a finalidade de iniciar uma formação de guias na Universidade para o desenvolvimento das visitas na marinha participaram também um grupo de alunos voluntários e técnicas dos serviços de Comunicação, Imagem e Relações Públicas, que tiveram um

primeiro contacto com o modelo de visita e puderam aferir a necessidade da sua adaptação para pessoas com necessidades especiais.

Figura 4. Toque das Alfaias por uma pessoa invisual



A terceira fase foi o desenvolvimento de uma oficina de trabalho com a participação das entidades e associações convidadas e com um conjunto de técnicos superiores ligados à área de turismo, espaços naturais e mobilidade, bem como sócios do projecto. Nesta fase pretendeu-se transmitir as informações e conclusões obtidas nas fases anteriores e solicitar aos participantes o seu contributo a dois níveis: 1) experiência nos seus municípios; 2) sugestões e contributos para a marinha Santiago da Fonte. Foram constituídos grupos de trabalho e cada grupo apresentou a sua proposta para que a Marinha Santiago da Fonte passe a ser um local acessível para todos.

Com o desenvolvimento deste workshop foi possível identificar os constrangimentos existentes para a visitação por públicos com necessidades especiais bem como possíveis soluções enumeradas pelos especialistas convidados e poderão ser comuns a outros espaços de características idênticas. Foi ainda possível concluir que os espaços salícolas ao estarem implantados em áreas naturais são passíveis de estatutos de protecção, o que restringe as intervenções possíveis. As sugestões apontadas, nomeadamente as respeitantes aos materiais, poderão ser realizadas com relativa facilidade, mas prevendo a afectação de recursos quer humanos, quer financeiros.

No entanto, foi verificado que existe uma forte apetência pela visita destes espaços por públicos especiais, o que evidencia a necessidade de realizar alterações quer no espaço, quer nos materiais, para que as marinhas possam ser visitáveis por todos.

Ao criar estas condições, a Marinha Santiago da Fonte poderá proporcionar uma visitação diferenciadora, acessível a todos, aumentando assim o leque de interessados em visitar este local.

5.4. O workshop “Argilas, Saúde e Bem-Estar”

A naturoterapia, designação genérica para tratamentos e cuidados de saúde envolvendo meios naturais, em vez de meios medicinais (e.g. fitoterapia, hidroterapia, peloterapia, termoterapia, etc.), tem vindo a ser objeto de interesse e preferência crescentes. Sempre que a naturoterapia envolve minerais (e.g. argilas, areias e “rock salt”) ou outros recursos minerais, tais como, água do mar e águas termais, pode ser designada por Geomedicina (Rocha, 2011).

Com o desenvolvimento deste workshop, que irá ter duas sessões, pretende-se partilhar os resultados mais recentes, dos estudos de propriedades físicas e químicas de areias e argilas especiais, usadas tradicionalmente como materiais curativos. O workshop conta com a participação de especialistas de referência nas áreas Termalismo, da Geologia Médica e da Dermocosmética Experimental. Subjacente a esta participação está o conceito de partilha dinâmica de conhecimentos e experiências acerca dos produtos “Areias e Argilas Especiais”. Foi identificado como público-alvo: técnicos de saúde, bem-estar e cosmética (e.g. diretores de Centros Termais e Spas, médicos, fisiatras, etc.)

O workshop foi estruturado em três momentos distintos: 1) comunicações dos especialistas;

Figura 5. Comunicação de um especialista



2) Visita à marinha Santiago da Fonte; 3) Visita técnica a um Centro Termal com demonstração dos tratamentos.

Com o desenvolvimento da primeira sessão do workshop foi possível concluir que a investigação associada a este produto ainda está numa fase inicial, existindo, no entanto, alguns resultados clínicos na aplicação de lamas em tratamentos de patologias músculo-esqueléticas.

Este workshop permitiu verificar que as marinhas de sal possuem outros recursos além do espaço e do produto sal, que podem ser potenciadores de atividades turísticas, lazer e bem-estar e que podem ser diferenciadores, proporcionando novas experiências a quem visita estes locais.

5.5. O workshop “Sal-um inimigo a abater ou um produto a conhecer?”

Atualmente estão a ser promovidas diversas campanhas de saúde “anti-sal” com a associação indiferenciada do sal a problemas de saúde como a hipertensão, problemas cardiovasculares, entre outros. O desenvolvimento deste workshop permitiu introduzir uma nova abordagem aos produtos tradicionais sal e flor de sal e teve como finalidade partilhar conhecimentos e experiências de especialistas nas áreas da gastronomia, nutrição, saúde e química alimentar acerca do produto “Sal Marinho Artesanal”. Foi definido como público-alvo um público de especialidade em áreas como a medicina, a enfermagem, a hotelaria e a restauração, bem como sócios do projecto.

Durante o workshop os especialistas interagiram com o público participante, sendo pretendido atingir os seguintes objetivos:

- Evidenciar a diferença entre sal marinho artesanal, flor de sal e sal industrial (higienizado ou purificado);
- Evidenciar as vantagens da utilização do sal marinho e flor de sal produzidos de forma artesanal;
- Evidenciar as diferentes abordagens ao produto na ótica da gastronomia, saúde, nutrição e química alimentar;
- Divulgar junto dos participantes a informação necessária para que estes possam optar pela utilização de sal marinho e flor de sal produzidos de forma artesanal e defendam a sua utilização.

O modelo adoptado para o desenvolvimento do workshop pretendeu ser inovador, ao integrar uma equipa multidisciplinar que promoveu uma interacção dinâmica com o público participante e ao realizar diversas provas. O workshop foi estruturado em diversos momentos:

- Prova de aferição ao sal.
- Apresentação dos vários especialistas sobre a temática do “sal marinho artesanal” com promoção de debate.
- Prova organoléptica, com sais de várias proveniências geográficas e com diferentes métodos de produção (artesanal e industrial). O Objectivo foi verificar se os sais eram ou não diferentes do ponto de vista sensorial (cor, descritor de aroma, brilho, forma e tamanho dos cristais).
- Prova de degustação e registo em ficha para classificação das amostras relativamente ao sabor e de acordo com parâmetros de medição do sal (insosso; neutro; apurado e salgado) destacando a amostra preferida. Neste momento

do workshop existiu um interação dinâmica entre o gastrónomo e os participantes com perguntas e explicações acerca da confecção dos pratos e ingredientes utilizados.

- Apresentação dos resultados das provas organoléptica e de degustação.

Figuras 2 e 3. Prova organoléptica



O desenvolvimento do workshop pretendia responder à questão inicial colocada: *Sal – um inimigo a abater ou um produto a conhecer?* Com este workshop concluiu-se que o sal é realmente um produto a conhecer e que apesar de já ter sido desenvolvido um trabalho de investigação na área da química alimentar com resultados interessantes, há ainda muito trabalho a desenvolver acerca deste produto.

Os objectivos propostos foram atingidos, sendo esperados efeitos multiplicadores através do público de especialidade na sua rede de contactos e dos sócios do projeto nos seus países. Esta é mais uma vertente de exploração do produto sal marinho tradicional e que ao ser divulgado como produto de qualidade, permitirá suscitar um interesse pelo conhecimento dos locais de produção, permitindo assim dar uma maior visibilidade a estes espaços e à rota que está a ser criada.

6. SINTESE CONCLUSIVA

A Universidade de Aveiro, enquanto parte integrante do sistema científico, pretende através do espaço “Marinha Santiago da Fonte”, entendido como projeto-piloto, realizar um conjunto de intervenções e desenvolver um conjunto de ações que possam por um lado ser aplicadas em outros locais salícolas e por outro ter efeitos multiplicadores enquanto fonte de informação e divulgação das potencialidades associadas ao produto e ao espaço de produção. Estas ações e intervenções permitirão responder ao objetivo central do projeto de implementação e auto-suficiência da Rota “Sal Tradicional Rota do Atlântico” e consequentemente destes espaços, através da promoção da sua conservação, compreensão e dinamização.

As competências que a Universidade de Aveiro possui, enquanto instituição universitária, permitirão desenvolver atividades turísticas inovadoras na Marinha Santiago da Fonte, aproveitando os saberes produzidos pelos diversos departamentos.

Além disso, a criação de condições de acessibilidade a qualquer tipo de público tornar-se-á uma mais-valia que poderá diferenciar o espaço salineiro da Universidade dos outros espaços constituintes da Rota.

Estas são algumas das ações que podem ser desenvolvidas e integradas numa estratégia comum de revitalização das marinhas em produção de sal. É no entanto necessário que esta revitalização seja abordada de forma integrada, tendo em conta as diversas funções destes locais, nomeadamente a conservação da natureza, o turismo, o desenvolvimento de atividades lúdicas, pedagógicas e de educação ambiental e ainda a saúde e o bem-estar (Silva, 2010).

A Rota “Sal Tradicional Rota do Atlântico” servirá como base de sustentação das atividades turísticas, sendo que a estratégia de revitalização das marinhas poderá ser assim potenciada, através da visibilidade que esta rota dará quer ao espaço de produção, quer ao produto sal marinho tradicional.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, C. 2005. *A exploração de sal na costa portuguesa a norte do rio Ave. Da antiguidade clássica á baixa idade média*, I Seminário Internacional sobre o Sal Português, Universidade do Porto, Porto.
- Cruz, T. 2011. *Biodiversidade de Avifauna Aquática em Salinas da Ria de Aveiro e do Estuário do Mondego*, Relatório de Estágio Profissionalizante, 54 p., Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Diputacion Foral de Álava. 2009. *Projecto ECOSAL ATLANTIS, Proposta apresentada no âmbito da candidatura ao programa Espacio Atlántico 2007-2013* [ECOSAL ATLANTIS Segunda convocatoria de proyectos (6 Abril al 5 Junio de 2009).
- Hueso, K. 2007. *Curso de Guias Turísticos de las Salinas Tradicionales del Arco Atlántico*, projeto INTERREG III B Espaço Atlântico SAL, Vitória.
- Martins, F., Albuquerque, H., Silva, A. 2011. *Workshop Públicos Especiais – promoção do Turismo Acessível nas Marinhas de Sal*, Relatório Final, Universidade de Aveiro, ECOSAL ATLANTIS, INTERREG IVB, 15 p.
- Martins, F., Silva, A. and Albuquerque, H. 2011. *Workshop Sal – Um inimigo a abater ou um produto a conhecer?* Relatório Final, Universidade de Aveiro, ECOSAL ATLANTIS, INTERREG IVB, 30 p.
- Silva, A. 2010. *Estratégia para uma Gestão Sustentável do Salgado de Aveiro* (Dissertação de Mestrado), 138 p., Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Ramsar Convention Secretariat. 2006. *The Ramsar Convention manual: a guide to the Convention on Wetlands* (Ramsar, Iran, 1971), 4th ed. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland.

- Rocha, F. 2011. *Argilas Curativas*, comunicação realizada no workshop “Argilas, Saúde e Bem-Estar”, no âmbito do projeto Ecosal Atlantis, Universidade de Aveiro, Aveiro.
- Penette *et al.* 2010. *Les Itinéraires Culturels du Conseil de L'Europe*, apresentação realizada para a revista Astra, Roménia. http://www.culture-routes.lu/php/fo_index.php?

1.14

ESTUDO DE CASO DA OCUPAÇÃO DESORDENADA EM DUAS ÁREAS LITORÂNEAS DA BAIXADA SANTISTA E POSSÍVEIS SOLUÇÕES DE CONFLITOS AMBIENTAIS E SOCIAIS

P. F. A. Leonelli¹ e G. N. Gallo²

¹ Instituto de Segurança Socioambiental, Tecnóloga Ambiental, Rua Dom Pedro I, nº 1785, conj. 205-206, Enseada, Guarujá-SP, Brasil, paula@issa.net.br

² Universidade de Ribeirão Preto - Campus Guarujá, Coordenadora do curso de Gestão Ambiental, Av. D. Pedro I, nº 3300, Enseada, Guarujá-SP, Brasil, gabingallo@gmail.com

Palabras clave: ocupação antrópica desordenada de áreas litorâneas, instrumentos legais de ordenamento territorial, Boracéia, Serra do Guararu, soluções de conflitos.

RESUMO

Alçada a Patrimônio Nacional pela Carta Magna Brasileira, considerada um *Hots Pots*, o bioma Mata Atlântica possui alta biodiversidade de espécies, alto grau de endemismo e sua conservação é fortemente ameaçada. Atualmente, segundo diversos estudiosos e órgãos de defesa do meio ambiente, encontra-se apenas com aproximadamente 8 % de sua cobertura original.

O Estado de São Paulo é a terceira unidade administrativa mais populosa da América do Sul, em contraponto, é de extrema importância biológica para a conservação da flora e fauna deste bioma, visto que possui ainda consideráveis maciços contínuos de vegetação original que se distribuem em grande parte nas faixas litorâneas. Estas por sua vez tem seu domínio ocupado por cerca de 70 % da população brasileira, que dependem da conservação dos remanescentes de Mata Atlântica para a garantir o abastecimento de água, a fertilidade do solo, a regulação do clima entre outros serviços ambientais prestados.

É sobejamente sabido que dentre os principais fatores de degradação desta fitofisionomia destacam-se a ocupação antrópica, que na maioria das vezes, se estabelece de forma desordenada e irregular, acarretando significativos impactos sobre os ecossistemas e seus recursos naturais finitos, decorrentes das pressões e atividades humanas exercidas na Zona Costeira, também reconhecida como bem comum de todos.

Neste contexto, o presente trabalho abordou o estudo de caso de duas áreas no litoral da Baixada Santista, a Serra do Guararu, situada na cidade litorânea Guarujá e uma área degradada adjacente à um Parque Estadual no município costeiro de Ber-

tioga, ambas escolhidas criteriosamente por abrigar importantes remanescentes de Mata Atlântica e importantíssimos ecossistemas associados, bem conservados e que vem sofrendo diversas pressões, principalmente quanto a ocupação por condomínios e residências de veraneio, bem como por moradias irregulares, ocasionando a descaracterização vegetal do local e a degradação dos ambientes naturais, bem como diversos desarranjos de cunho social e de segurança pública. O estudo relatou os diversos prejuízos sociais e ambientais decorrentes da expansão urbana nestes ambientes, foram tratados os aspectos referentes ao meio físico, ao desenvolvimento social, às vocações turísticas e à segurança pública.

Finalmente, como ponto conclusivo do trabalho e dadas as características observadas para as áreas de estudo, foram apresentadas as propostas de ação com observância no conceito de desenvolvimento sustentável, considerando os instrumentos públicos e jurídicos de ordenamento territorial disponíveis que regulam o uso da propriedade urbana, visando o bem estar dos cidadãos, a possibilidade de desenvolvimento econômico e a manutenção do equilíbrio ambiental. Para tanto, podemos afirmar que o turismo sustentável, vislumbrou ser uma possível solução, bem como a revitalização das áreas degradadas, quando não é possível sua recuperação integral, ou até mesmo a criação por ato do poder público de espaços territoriais protegidos, proporcionando o convívio harmonioso entre ser humano e natureza.

1. INTRODUÇÃO

Alçada a Patrimônio Nacional pela Carta Magna Brasileira, considerada um *Hotspots*, o bioma Mata Atlântica possui alta biodiversidade de espécies, alto grau de endemismo e sua conservação é fortemente ameaçada. Atualmente, segundo diversos estudiosos e órgãos de defesa do meio ambiente, encontra-se apenas com aproximadamente 8 % de sua cobertura original.

O Estado de São Paulo é a terceira unidade administrativa mais populosa da América do Sul, em contraponto, é de extrema importância biológica para a conservação da flora e fauna deste bioma, visto que possui ainda consideráveis maciços contínuos de vegetação original que se distribuem em grande parte nas faixas litorâneas. Estas por sua vez tem seu domínio ocupado por cerca de 70 % da população brasileira, que dependem da conservação dos remanescentes de Mata Atlântica para garantir o abastecimento de água, a fertilidade do solo, a regulação do clima entre outros serviços ambientais prestados.

É sobejamente sabido que dentre os principais fatores de degradação desta fitofisionomia destacam-se a ocupação antrópica, que na maioria das vezes, se estabelece de forma desordenada e irregular, acarretando significativos impactos sobre os ecossistemas e seus recursos naturais finitos, decorrentes das pressões e atividades humanas exercidas na Zona Costeira, também reconhecida como bem comum de todos.

Neste contexto, o presente trabalho abordou o estudo de caso de duas áreas no litoral da Baixada Santista, a Serra do Guararu, situada na cidade litorânea Guarujá e

uma área degradada adjacente à um Parque Estadual no município costeiro de Bertiooga, ambas escolhidas criteriosamente por abrigar importantes remanescentes de Mata Atlântica e importantíssimos ecossistemas associados, bem conservados e que vem sofrendo diversas pressões, principalmente quanto a ocupação por condomínios e residências de veraneio, bem como por moradias irregulares, ocasionando a descaracterização vegetal do local e a degradação dos ambientes naturais, bem como diversos desarranjos de cunho social e de segurança pública. O estudo relatou os diversos prejuízos sociais e ambientais decorrentes da expansão urbana nestes ambientes, foram tratados os aspectos referentes ao meio físico, ao desenvolvimento social, às vocações turísticas e à segurança pública.

Finalmente como ponto conclusivo do trabalho e, dadas as características observadas para as áreas de estudo foram apresentadas as propostas de ação com observância no conceito de desenvolvimento sustentável, considerando alguns instrumentos públicos e jurídicos de ordenamento territorial disponíveis que regulam o uso da propriedade urbana, visando o bem estar dos cidadãos, a possibilidade de desenvolvimento econômico e a manutenção do equilíbrio ambiental.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO DO PROCESSO DE OCUPAÇÃO NA BAIXADA SANTISTA

O processo de urbanização se dá principalmente ao longo da costa brasileira, onde a especulação imobiliária, figura nos dias atuais, como um dos principais fatores de degradação ambiental que favorece a destruição dos ecossistemas. O Litoral do estado de São Paulo apresentava extensas áreas de formação florestal, atualmente encontra-se com trechos fragmentados devido à ocupação urbana, sofrendo forte pressão imobiliária decorrente do desenvolvimento de atividades turísticas e principalmente a intensa especulação imobiliária da costa para a construção de casas e condomínios para o turismo de veraneio, como os casos das cidades de Bertiooga e Guarujá.

A Região Metropolitana da Baixada Santista – RMBS foi criada em 1996, é formada por nove municípios¹ representando 1 % do território estadual do Estado de São Paulo-SP, contemplando as cidades costeiras tema de estudo deste trabalho, Bertiooga e Guarujá, na qual cabe ressaltar que a ocupação de seus territórios são permeados de fortes desigualdades socioeconômicas. A região esta localizada em uma pequena faixa de planície litorânea limitada pela escarpa da Serra do Mar, inserida na sua totalidade no bioma Mata Atlântica.

Sua economia é baseada na indústria e nos serviços. Por abrigar o maior complexo portuário da América do Sul se destaca no cenário econômico estadual e nacional, essa posição de destaque no contexto econômico, acabou atraindo significa-

¹ Os nove municípios que compõem a RMBS são: Bertiooga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente.

tivas contingências migratórias para seus municípios cujo resultado foi o crescimento populacional de aglomerações urbanas desordenadas. Paulatinamente com o desenvolvimento econômico e estrutural dos territórios e a valorização imobiliária, principalmente dos imóveis próximos a orla, proliferou a expansão dos loteamentos clandestinos e irregulares, gerando o fenômeno de concentração expressiva de assentamentos subnormais nas áreas ambientalmente mais frágeis, como por exemplo, nas encostas de morros e manguezais (ecossistemas protegidos por lei federal) onde o controle sobre a ocupação do território era menor. Cabe ressaltar que a região devido aos acidentes geográficos, possui áreas sujeitas a erosão, inundações e deslizamentos de terra sobretudo nas encostas da Serra do Mar e, que cerca de 70 % do território da RMBS corresponde a áreas de proteção ambiental que exigem cuidados na sua preservação e conservação.

Os principais reflexos da desigualdade podem ser confirmados expondo o fato de que inúmeras famílias de baixa renda, em sua maioria, se fixaram em áreas de ocupação irregular e /ou de proteção ambiental em habitações inadequadas, propiciando a formação de favelas e favorecendo a ocorrência da violência, prostituição, tráfico de drogas e ocasionando graves desarranjos sociais e prejuízos ambientais irreversíveis.

Assim, o processo de intensa ocupação da RMBS originou uma cadeia de degradação ambiental, marcada pela poluição industrial, portuária e domiciliar acompanhadas do grande adensamento urbano na orla por condomínios e loteamentos de alto padrão, bem como o surgimento de assentamentos subnormais que colocam seus moradores em potencial situação de risco (deslizamentos de encostas, inundações, entre outros) e acarretam lesões ambientais devido à falta de infraestrutura adequada e planejamento da ocupação do solo urbano. Soma-se ainda essas, as consequências da fragmentação do ambiente natural que figura como uma das principais consequências das perturbações decorrentes da intervenção antrópica nas florestas tropicais, o que pressupõe a diminuição de biodiversidade. A perda de biodiversidade inicialmente causa o declínio da variabilidade genética e das interações ecológicas, resultando na extinção de populações que automaticamente acarretam mudança nos processos ecossistêmicos, findando com a perda de recursos, afetando diretamente a vida, sua qualidade e a própria sobrevivência do ser humano. Sendo assim, inclusive as áreas adjacentes a essas moradias, não ocupadas por assentamentos humanos e tendo em vista a fragilidade deste ecossistema, acabam sofrendo indiretamente os impactos e consequências das ocupações não planejadas.

3. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DO BAIRRO DE BORACÉIA, SP: ÁREA DE ESTUDO CONDOMÍNIO MORADA DA PRAIA

Com a crescente especulação, em meados de 1982 iniciou-se no município de Bertiooga a construção do condomínio Morada da Praia, em uma área que apresentava a fitofisionomia de vegetação de restinga, sendo este loteado pela Lello Em-

preendimentos Imobiliários Ltda. - Lello. O loteamento tem início na praia de Boracéia, no km 193 da Rodovia Dr. Manoel Hyppólito do Rêgo e se estende até aproximadamente o limite do Parque Estadual da Serra do Mar. A implantação de tal empreendimento pela Lello Ltda. gerou diversos impactos, sobretudo ambientais, pois na época o empreendedor excedeu os limites concedidos para alocação do loteamento invadindo áreas de formação primária de restinga, o que resultou em ação judicial mediante a propositura da Ação Cível Pública nº 01.361/94.

Os principais impactos observados foram o desmatamento, seguido da compactação do solo nos eixos do sistema viário, pavimentado apenas na via principal, a degradação de grandes áreas de vegetação de restinga ocasionada pela obstrução da drenagem natural e por fim, a fragmentação parcial e degradação nas matas remanescentes adjacentes as áreas de intervenção antrópica, causado pelo efeito de borda por serem permeadas pelo sistema viário.

Sendo assim, a loteadora necessitou realizar um projeto de recuperação ambiental para tentar restaurar a fitofisionomia da área o mais próximo possível aquela preexistente a implantação do condomínio. Para tanto, contratou a empresa JGP para realizar os estudos e serviços necessários para a elaboração e execução do programa de recuperação ambiental necessários para o atendimento das obrigações de fazer e não fazer previstas em lei federal e no texto do referido processo, os quais não foram executados.

De acordo com estudo de campo da autora Leonelli (2010)², que pautou sua pesquisa na verificação da ocorrência e abundância da espécie *Euterpe edulis* Mart. (palmito Jussara) nessa área, possibilitou deduzir a situação precária ambiental dos remanescentes de vegetação, já que é uma planta de grande valor ecológico. Tal assertiva é corroborada tendo em vista que tal espécie vegetal é considerada “espécie-chave” e, dentre suas principais características reside o fato da mesma fornecer grande quantidade de frutos em uma época de escassez de recursos aos animais dispersores de sementes da Mata Atlântica, proporcionando o enriquecimento da alimentação da fauna e contribuindo com a celeridade do processo de sucessão, uma vez que as interações animal-planta, polinizadores e dispersores das sementes, são fundamentais por influenciarem e estruturarem o ecossistema. Diante disto e sem sombra de dúvidas, a espécie possui papel fundamental por auxiliar na manutenção da comunidade florestal e conseqüentemente, na recuperação da resiliência de áreas impactadas. Os locais de estudo encontram-se fortemente impactados e necessitam de recuperação urgente.

Moreira (2007)³, analisando o estudo dos autores Silva *et al.* (1994), concluiu que Bertioiga possui 88 km² do total de 90 km² dos remanescentes de mosaicos de res-

² Leonelli, P. F. A. 2011. Possíveis consequências ambientais decorrentes de alterações na estrutura demográfica de uma população de *Euterpe Edulis* Mart.: Estudo de caso de alguns aspectos demográficos encontrados em dois fragmentos de Floresta Atlântica no município de Bertioiga, SP. São Paulo, 25 p.

³ Moreira, M. G. 2007. Associações entre os Solos, os Ambientes Sedimentares Quaternários e as Fitofisionomias de Planície Costeira e Baixa Encosta nas Bacias dos Rios Itagararé e Guaratuba (Bertioiga-SP), São Paulo, 177 p.

tinga da Baixada Santista, para tanto se considera que essa porção da Serra do Mar abriga significativa e relevantes porções de ecossistemas de transição do bioma Mata Atlântica.

Em dezembro de 2010, por ato do poder público mediante o decreto nº 56.500, foi criado o Parque Estadual Restinga de Bertiooga-PERB, por reconhecer que a área constitui importante corredor biológico entre ambientes marinho-costeiros, a restinga e a Serra do Mar, formando um contínuo biológico cuja proteção é fundamental para garantir a perpetuidade dos seus processos ecológicos e fluxos gênicos⁴. O parque de proteção integral está totalmente inserido em Bertiooga e é administrado pela Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo-Fundação Florestal, órgão vinculado à Secretaria de Meio Ambiente que tem por objetivo contribuir para a conservação, manejo e ampliação das florestas de proteção e produção do Estado de São Paulo, mediante a aplicação dos instrumentos previstos na lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC⁵, que visa à criação de espaços territorialmente protegidos.

4. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DA CIDADE GUARUJÁ, SP: ÁREA DE ESTUDO SERRA DO GUARARU

Com relação a cidade de Guarujá, a ocupação de seu território sofreu um vertiginoso crescimento desordenado à partir da metade do século XX com a explosão do turismo e maciça migração de pessoas em buscas de novas oportunidades, que eram maiormente empregadas no setor da construção civil. Deve-se especialmente ao fato do advento da construção da Rodovia Cônego Domênico Rangoni (antiga Piaçaguera-Guarujá) na década de 70, a qual facilitou a ligação da Ilha de Santo Amaro diretamente à Via Anchieta e, em menor intensidade as novas rodovias Rio-Santos e Mogi-Bertiooga (possibilitando o acesso ao Vale do Paraíba e Litoral Norte), sobrecarregando o município em todos os aspectos. Segundo estudo da autora Vaz (2003)⁶ tal acontecimento é comprovado pelos números apresentados em seu trabalho, já que em 1971 a Prefeitura Municipal aprovou 30.000 m² de novas construções, em 1972 - 81.000 m², em 1973 - 174.000 m², em 1974 - 618.000 m²; e, 1.031.690 m² em 1975.

Assim como ocorre em outras regiões litorâneas, o caótico crescimento da cidade se deu sem levar em consideração a contrapartida de infraestrutura, sendo assim, extensas áreas do município foram ocupadas por favelas ou ocupações irregulares de áreas de relevante interesse ecológico, como por exemplo, os manguezais, ou ainda em

⁴ Decreto de Criação do Parque Estadual da Restinga de Bertiooga-PERB. Decreto nº 56.500/2010. Disponível em: <http://diariooficial.imprensaoficial.com.br/nav_v4/index.asp?c=4&e=20101210&p=1>. Acesso em: 15/11/2011.

⁵ Sistema Nacional de Unidades de Conservação-SNUC. Lei Federal 9.985/2000. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm>. Acesso em: 02/08/2011.

⁶ Vaz, A. O. A., 2003, Guarujá – Três momentos de uma mesma história, Santos, p.17.

locais de alto risco de escorregamento como as encostas de morros, passíveis de desencadear gravíssimos problemas de defesa civil com perdas de vida e patrimônio. Paulatinamente nas décadas seguintes, por volta da segunda metade da década de 90, a cidade passou a receber novos investimentos e também investiu em saneamento básico, habitação, infraestrutura e outros de implicação benévola, passando a desenvolver o turismo de negócios e a prestação de serviços, visando expandir sua base econômica e se tornar menos dependente do turismo sazonal⁷, amenizando desta forma, em partes, os problemas de cunho social e ambiental, mas não os suprimindo. O cenário que se observa especificamente para a Serra do Guararu quanto a qualidade ambiental, desde então, motivado por um número cada vez maior de turistas, moradores e migrantes é a poluição das águas, a ocupação de áreas sensíveis, como morros e mangues e o aumento das pressões de alterações ambientais e sociais que vêm crescendo não tão somente motivado pelos valores ambientais, mas também estéticos, paisagísticos e arqueológicos que fazem desse território um dos mais importantes do ponto de vista estratégico turístico e ambiental do município de Guarujá.

5. BREVE CARACTERIZAÇÃO BIÓTICA DAS ÁREAS DE ESTUDO: BORACÉIA E SERRA DO GUARARU

Desde o início da remota colonização do Brasil, em 1500, que teve seu início em faixa litorânea, o bioma Mata Atlântica tem sofrido uma série de transformações em suas características, sobretudo ocasionadas pelas alterações antrópicas de cunho predatório. Desde então (até hoje), as florestas naturais foram indiscriminadamente modificadas para usufruto humano, boa parte dos ecossistemas associados foram ao longo do tempo sendo suprimidos por diversos ciclos desenvolvimentistas, resultando na destruição de habitats extremamente ricos e na degradação de parte de seus recursos naturais finitos, cujo resultado final observa-se hoje nas paisagens intensamente dominadas pelo homem.

A Mata Atlântica brasileira figura entre os cinco primeiros biomas da lista dos *hotspots* mundiais, tendo por critérios para sua inclusão, os níveis excepcionais de endemismo de plantas, as taxas notáveis de destruição de habitats (grau de ameaça) e a alta riqueza biológica. Atualmente o bioma Mata Atlântica já perdeu mais de 93 % de sua área, a dinâmica da destruição desde a remota época do descobrimento até os dias atuais, fez com que esta formação florestal, que inicialmente abrangia uma área total de cerca 1,3 milhões de km², desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, remanescesse com apenas aproximadamente 7 % de sua cobertura original, dispersa principalmente em fragmentos descontínuos ao longo da costa, tendo seu domínio ocupado por cerca de 70 % da população brasileira. Não obstante, os territórios de ocorrência da Mata Atlântica (remanescentes) atualmente abrigam os maiores polos industriais, silviculturais, canavieiros e pecuários além dos mais importantes aglomerados urbanos do Brasil.

⁷ WIKIPÉDIA. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Guaruj%C3%A1>>. Acesso em: 09/10/2011.

Diante de sua importância e os poucos remanescentes significativos, a Mata Atlântica foi alçada a Patrimônio Nacional⁸ e no cenário internacional também foi reconhecida como Patrimônio Mundial pela Organização das Nações Unidas (ONU) e pela Organização das Nações Unidas para a Educação (UNESCO) como Reserva da Biosfera.

O bioma é constituído por uma série de ecossistemas com características específicas que acabam formando um mosaico riquíssimo e diverso, com destaque especial para os ecossistemas de transição, como os manguezais e a restinga, também protegidos pela legislação brasileira por meio do Código Florestal (Lei nº 4.771/65, arts. 2º e 3º) que as reconhece com áreas de preservação permanente, pois esses dentre seus diversos nichos tem a função de proteger a linha de costa dos processos erosivos.

A fragmentação dos ambientes naturais, além da pressuposta perda de biodiversidade acarreta uma série de processos que podem modificar totalmente o ambiente preexistente.

Uma das fortes evidências da fragmentação é o aumento da relação entre área e perímetro das florestas, facilitando a permeabilidade das condições do ambiente periférico devido à criação de bordas, ocasionando mudanças oriundas do efeito de borda, que podem ser de ordem bióticas e/ou abióticas, podendo por sua vez serem diretas e/ou indiretas. O declínio das populações vegetais também pode ser oriundo das modificações nas interações ecológicas, devido ao isolamento da área, modificando a demografia das populações devido a endogamia, alterações nos processos de polinização e dispersão, e predação de sementes. Além destes três efeitos de borda, acrescenta-se também a ação antrópica, principalmente a extração ilegal de produtos florestais.

Da totalidade da área de Bertioga e do Guarujá, apresentam-se ambos os municípios inseridos entre 90,1 % e 100 % no domínio do bioma Mata Atlântica. Tais porções de vegetação encontram-se principalmente no município costeiro de Bertioga, que ainda apresenta grandes maciços florestais bem conservados e distribuídos em manchas quase contínuas desde a linha de costa até as encostas da Serra do Mar, que é uma das áreas mais ricas em termos de biodiversidade e de extrema importância biológica para a conservação da flora e fauna nativa, tendo função de um corredor de biodiversidade, maximizando vias de acesso e permitindo o intercâmbio entre populações isoladas da fauna e flora regional até o planalto. Os morros da cidade de Guarujá apesar de não serem uma continuidade das escarpas da Serra do Mar têm suas encostas denominadas pelos mesmos processos de evolução de relevo e, tendo em vista que a vegetação mantém correlação com o substrato, a região apresenta a mesma fitofisionomia do município de Bertioga.

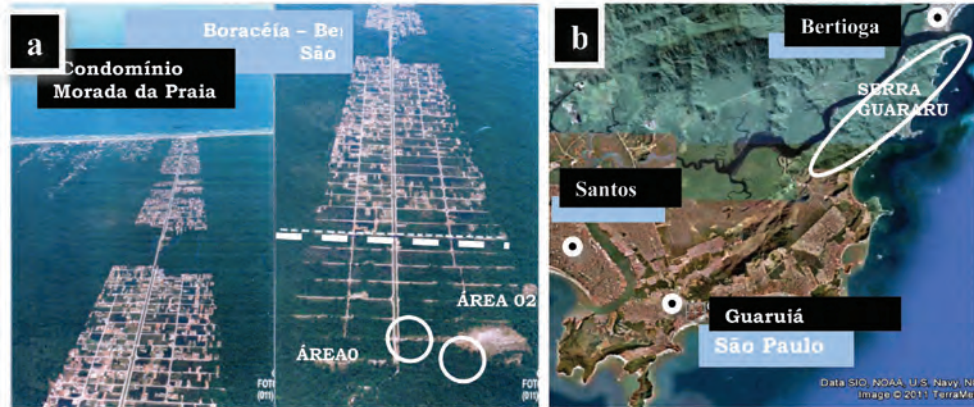
Diante disso, pode-se dizer que a Serra do Guararu representa uma faixa isolada da Serra do Mar, mas que consiste em um maciço com grandes extensões de

⁸ Constituição Federal Brasileira, em seu artigo 225, parágrafo 4.

Mata Atlântica e seus ecossistemas associados, que também se distribuem em manchas contínuas e em bom estado de conservação, além de tal feição abrigar relevantes patrimônios históricos culturais, ao mesmo passo que se depara altamente vulnerável à ocupação clandestina.

5.1. Localização das Áreas de Estudo

Figura 1. Localização das áreas de estudo



Fonte: JGP, 1997. Imagem adaptada. Fonte: Google Earth, 2011. Imagem adaptada.

- Vista aérea da porção dos fundos do loteamento e do sistema viário, indicando a linha tracejada o limite do empreendimento e início da área a ser recuperada.
- Vista da cidade de Guarujá e seus municípios vizinhos, indicando a localização da Serra do Guararu.

5.2. Localização e Descrição da Área de Estudo: Boracéia - Bertioga

O local de estudo localiza-se no município de Bertioga, com coordenadas geográficas 23°56'27" S e 45°19'48" W⁹. Integrante da Região Metropolitana da Baixada Santista do Estado de São Paulo, possui área de unidade territorial de 490,03 km² e uma estimativa de população residente, segundo resultados preliminares do censo demográfico realizado em 2010, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, mais conhecido por sua sigla IBGE, de aproximadamente 47.645 pessoas.

De acordo com a classificação climática de Köppen (1948), o município de Bertioga pertence a classe Af, clima tropical com precipitações o ano todo, possuindo médias anuais de temperatura entorno de 24 °C, tendo no verão média de 25 °C e no inverno 19°C (Santos, 1965; Guedes *et al.*, 2006). A pluviosidade total anual média (nos últimos vinte e cinco anos) é de aproximadamente 3213,6 mm (posto Caetes - Cubatão)¹⁰.

⁹ Prefeitura do município de Guarujá. Disponível em: < <http://www.bertioga.sp.gov.br/localizacao.php>>. Acesso em: 03/11/2011.

¹⁰ Defesa Civil de Guarujá. Ficha de Acompanhamento de Índices de Chuva Mensais e Anuais, Posto Caetes, Cubatão, 1995 a 2010.

Apresenta os menores índices médios de chuva nos meses de inverno (junho a agosto) e os maiores índices médios no verão, principalmente nos meses de janeiro, fevereiro e março quando ocorrem pancadas de chuvas rápidas e intensas, mas num contexto geral apresenta índices de chuva altos, provavelmente devido à proximidade da Serra do Mar. Tal feição intercepta a massa de ar úmida vinda do oceano provocando as chuvas orográficas ou de relevo. Entretanto, também ocorrem na região as chuvas convectivas.

As áreas de estudo encontram-se entre as coordenadas, 23°42' S e 45°52' W, após limite da porção dos fundos do loteamento Condomínio Morada da Praia. O término do empreendimento é delimitado por uma cerca metálica galvanizada. Tais locais citados foram objeto de pesquisa anterior da presente relatora¹¹. Estes figuram em duas formações fitofisionômicas diferentes, cada com suas próprias características, denominadas área 01 - caracteriza-se por ser um fragmento de vegetação de restinga, originalmente de Floresta Paludosa, degradada - e a área 02 - fragmento de Floresta Atlântica de Encosta - ambas pertencentes ao bioma Mata Atlântica (Figura 1.a.).

A área 01 consiste em uma das ruas abertas pelo sistema viário implantado. Sabe-se que esta área do estudo figura no complexo de Floresta Paludosa, conforme descrito pela resolução Conama nº 07 de 1996, mas devido às intervenções antrópicas, entende-se que as modificações causadas no substrato, tenderiam a resultar em alterações na formação vegetal da área, dado ao fato de ter sido submetida a corte raso e ter tido seu solo exposto as intempéries para a abertura das vias de acesso do sistema viário. Atualmente, o que se encontra é a formação de clareiras com corredores predominantemente herbáceos e pouquíssimos arbustos heliófilos, sofrendo a área permanentemente as fortes intensidades de iluminação e radiação solar direta, devido a ausência de um *dossel*¹², sendo o solo desprovido de uma espessa camada orgânica (serapilheira), acarretando condições desfavoráveis para o desenvolvimento de uma vegetação arbórea, mas ao longo dos trechos de borda das clareiras (margens da via de acesso aberta) percebe-se a presença de uma floresta de formação paludosa secundária melhor desenvolvida, com substrato predominantemente arbustivo.

Cabe ressaltar que de acordo com o prescrito na legislação ambiental brasileira, principalmente o que institui o Código Florestal (Lei nº 4.771/1965, art. 2º), o fato de uma área ser caracterizada como sendo de vegetação de restinga, impõem limitações de usos, dado que a mesma é tratada como sendo uma área territorial protegida, de caráter de preservação permanente.

Já o outro local, área 02(onde as intervenções foram mais aprazíveis), está situado no sopé da Serra do Mar subindo sentido norte, pertencente a uma formação vegetacional de transição Restinga - Encosta / Floresta Ombrófila Densa e apresenta como características a presença de árvores com aproximadamente 10 metros de al-

¹¹ Vide cit. 2.

¹² Cobertura arbórea formada pela copa das árvores que proporcionam sombreamento ao solo e às demais espécies florísticas que compõem os substratos inferiores.

tura, sub-bosque predominantemente representado por plantas jovens de arbustos e árvores e solo consideravelmente úmido recoberto por uma fina camada de serapilheira. Observou-se também a presença de inúmeras epífitas e significativa ocorrência de trepadeiras, principalmente de *Dicranopteris pectinata* e *Mikania* sp.

Segundo Lopes (2007)¹³, o tipo de substrato geológico mantém correlação com o tipo de fitofisionomias que sobre esses se desenvolve, podendo estas ocorrer em um ou mais de um tipo de sedimento, propondo que a distribuição da vegetação está relacionada com a evolução geológica da planície costeira. Além deste fator condicionante, outros como, a influência da salinidade, as condições climáticas, a drenagem das águas, a fertilidade e, a profundidade do lençol freático, definem a formação fitofisionômica da floresta, podendo apresentar variações quanto a sua estrutura e composição, ao longo da planície costeira ocupada.

Segundo observações realizadas in loco, a recuperação não foi efetivada. Tanto que a mesma conclusão é corroborada nos últimos relatórios técnicos (em 2002) elaborados pela secretaria de meio ambiente da Prefeitura Municipal de Bertioga-PMB e nas vistorias realizadas pelos profissionais competentes do poder público municipal, estando tais documentos anexados ao processo nº 18781/97 da PMB. Para tanto, conclui-se que o desenvolvimento da vegetação que se encontra nos locais aferidos, se deu por regeneração natural, necessitando as áreas de urgente recuperação.

Ressalta-se que áreas citadas compõem a Unidade de Conservação Integral do PERB, o qual possui uma extensão de 9.312,32 hectares, indicando a importância dos ecossistemas ali presentes.

5.3. Localização e Descrição da Área de Estudo: Serra do Guararu - Guarujá

Guarujá também é um município localizado na Baixada Santista, limitado na latitude Sul 23° 59' 18" e longitude W (oeste) 46° 14' 32" a uma altitude de 4,7 metros, com área territorial de 142,7 km². É a terceira maior ilha do litoral de São Paulo. Seus limites compreendem a cidade de Bertioga a nordeste, Paranapiacaba ao norte, Cubatão a noroeste, Santos e São Vicente a oeste. Segundo censo demográfico realizado pelo IBGE em 2010, sua população total residente está estimada em 290.752 habitantes¹⁴.

Assim como Bertioga, caracteriza-se, de forma geral pelo clima como do tipo denominado "Af", segundo classificação do sistema climático de Köppen -Geiger (1948), quente e úmido com temperatura média anual entre 18 °C e 22 °C e pluviosidade por volta de 2070,5 mm com base nos últimos vinte anos, segundo dados do posto Perequê¹⁵. Com relação à precipitação pluvial, apresenta as mesmas caracte-

¹³ Lopes, E. A. 2007. Vegetação da planície costeira e baixa encosta nas bacias dos rios Itaguapé e Guaratuba (Bertioga-SP), Minas Gerais, 82 p.

¹⁴ Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.

¹⁵ Defesa Civil De Guarujá. Ficha de Acompanhamento de Índices de Chuva Mensais e Anuais-Posto Perequê, Guarujá, 1996 a 2010.

rísticas que o município de Bertiogae ausência de estação seca. A alta umidade atmosférica e a barreira da Serra do Mar são as principais causas da alta pluviosidade da região. As chuvas formadas são principalmente do tipo convectiva, formadas por nuvens cumuliformes ocasionando tempestades locais de características de precipitações intensas, mas de menor duração e frequentemente acompanhada de trovões.

Com relação à geomorfologia, no município se destacam duas feições geomorfológicas maiores, a planície costeira e os maciços (e morros isolados). A área de planície costeira do município de Guarujá corresponde a terrenos baixos e mais ou menos planos (declividades inferiores a 2 %) e têm altitudes que em geral não ultrapassam a 70 metros, próximos ao nível do mar, com baixa densidade de drenagem, formadas por meio de ações construtivas marinhas, fluviais e mistas. Podem ser consideradas frágeis por conter sedimentos não consolidados e lençol freático pouco profundo e estar sujeitas a inundações e, ainda, por abarcar manguezais. Já com relação aos morros e maciços, estes ocorrem de forma alongada e apresentam alta declividade e uma forte variação de solo.

Constituída quase que totalmente por morros e morrotes cristalinos (migmatitos-granitos), convexos à retilíneos com amplitudes topográficas em torno de 240 até seu ápice 334 metros, declividades médias das encostas superiores de 30-45 %, a área destaca-se pela alta fragilidade e suscetibilidade a movimentos rápidos e intensos de massa, quando da ruptura do equilíbrio geocológico, sobretudo de intervenção antrópica.

A Serra do Guararu (Figura 1.b), situado na Ilha de Santo Amaro no litoral Central do Estado de São Paulo é o que apresenta a maior amplitude com 334 metros. Dentre os 22 morros presentes na cidade e juntamente com dois morros da região, Sorocutuba e Serra de Santo Amaro, abrigam 10 áreas de risco geológico, variando de baixo a alto risco. A Serra do Guararu abrange uma área aproximada de 2.100 hectares, representando uma das últimas porções de dimensões significativas na região, do bioma Mata Atlântica e de seus ecossistemas associados que ainda apresentam um bom estado de conservação.

Tal serra está tombada pelo Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico-CONDEPHAAT, incluindo também neste tombamento a Vila da Prainha Branca, por abrigar elementos culturais representativos das comunidades caiçaras. A área tombada inclui todo o setor serrano orientado no sentido SW-NE, situado entre as coordenadas UTM 7.353,68-7.360,75 km N e 380,08-383,70 km E¹⁶. Essa região consiste em uma faixa quase isolada de Serra do Mar, com o oceano Atlântico de um lado e o Canal do município de Bertiooga de outro. O ecossistema de transição predominante do bioma Mata Atlântica é a vegetação de

¹⁶ Resolução da Secretaria de Estado da Cultura n.º 48 de 18/12/92. Disponível em: <http://www.cultura.sp.gov.br/portal/site/SEC/menuitem.bb3205c597b9e36c3664eb10e2308ca0/?vgnnextoid=91b6ffbae7ac1210VgnVCM1000002e03c80aRCRD&Id=6a26e181d893c010VgnVCM1000001c01a8c0_____>. Acesso em: 18/11/2011.

Manguezal, que se estende desde o canal de Bertioiga até o porto que separa os municípios de Bertioiga e Guarujá.

5.4. Aspectos Socioambientais: Boracéia e Serra do Guararu

A importância do conhecimento referente ao relevo consiste em fundamentar o planejamento e a postura do uso e ocupação do solo visando o desenvolvimento sustentável da ocupação humana e conservação do meio ambiente natural. Em ambas as feições citadas, as ocupações humanas nem sempre foram efetuadas de maneira adequada, o que acarreta em muitas situações, prejuízos irreversíveis para o meio ambiente. A preservação da porção que resta de Mata Atlântica na região é muito importante tanto para proteção dos cursos d'água, para atenuação dos processos erosivos, evitar a ocorrência de escorregamentos e assoreamento de rios, bem como por representar um riquíssimo banco genético faunístico e florístico de espécies terrestres e marinhas de grande potencial econômico, medicinal, alimentício, de energia, emprego, paisagístico, dentre outros.

Atualmente, as áreas de estudo em Boracéia (PERB) não são ocupadas pelos seres humanos, pois a modalidade de proteção integral das UCs não permite a ocupação humana, mas nota-se que atualmente encontra-se fragmentada e apresenta indícios de que no local ocorre a exploração ilegal de seus recursos (armadilhas para captura de fauna e toco de árvores decepadas). Por outro lado, a situação de ocupação na vertente da Serra do Guararu se apresenta de forma bastante preocupante sob a ótica de cunho socioambiental, pois diversos agravos são identificados.

As pressões de ocupação na Serra do Guararu são contínuas e ocorrem tanto por interesses imobiliários (para loteamentos de condomínio de alto padrão e marinas), quanto por interesses de expansão da cidade, geralmente por ocupação irregular pelas pessoas de baixa renda que não conseguem resolver seus problemas de moradia em outras áreas da cidade, seja pela valorização imobiliária ou saturação de ocupação do solo urbano pelos seus habitantes em determinadas áreas. Na face da Serra do Guararu, voltada para o oceano Atlântico, encontram-se, basicamente, 4 (quatro) grandes empreendimentos imobiliários de alto padrão (Iporanga, Sítio São Pedro, Tijucupava, Itaguaíba) e a Comunidade da Prainha Branca.

As problemáticas socioambientais na região da área tombada e seu entorno, não se limitam à ocupação das áreas ambientalmente sensíveis e inadequadas ou na irregularidade de ocupação do solo ao longo da Rodovia que margeia a Serra do Guararu, mas se agrava devido a esta condicionante e ao fato da região não possuir adequada infraestrutura de saneamento básico, pois tais assentamentos se fixaram de forma não planejada e geram consideráveis quantidades de resíduos sólidos, utilizam valas de drenagem para o despejo à céu aberto de águas servidas (esgoto), e fornecem indícios de que continuarão a se expandir de forma indiscriminada, o que poderá ocasionar o esgotamento dos espaços livres e levar a necessidade de se fixarem nas áreas tombadas da Serra do Guararu, planas ou até mesmo de encosta, agravando ainda mais as problemáticas supracitadas, degradando cada vez mais espaços am-

bientalmente sensíveis e de fundamental importância socioambiental e, que poderiam ser exploradas de forma sustentável mediante o turismo ecológico.

Os relatos acima descritos são consubstanciados pelo acervo fotográfico do Projeto de Conservação e Segurança da Serra do Guararudo Instituto de Segurança Socioambiental- ISSA¹⁷, que levando em consideração a situação socioambiental degradante e visando salvaguardar os atributos ambientais da região, propõem a criação de uma Unidade de Conservação-UC sustentável, cuja proposta foi recentemente referendada por unanimidade pelo Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente-COMDEMA¹⁸ de Guarujá, órgão colegiado deliberativo e consultivo, que auxilia no assessoramento do Poder Executivo em assuntos ambientais. O ISSA vem desenvolvendo estudos e atividades correlatas com a finalidade de atingir tal propósito, visando principalmente contribuir com o ordenamento territorial do município e a ordem pública ambiental.

6. INSTRUMENTOS JURÍDICOS E POLÍTICAS PÚBLICAS NACIONAIS

Apresentadas nos capítulos anteriores as principais características de ambas as áreas temas deste trabalho, este capítulo tem por finalidade aferir as principais políticas públicas brasileiras, projetos, programas, além de normas e instrumentos que visem à tomada de decisão de medidas preventivas e corretivas, para que não mais ocorram da forma que se verifica atualmente a ocupação desordenada e os consequentes desarranjos socioambientais, ou que visem à minimização dos impactos causados ao meio ambiente natural, da qual todos os seres humanos são dependentes para a própria subsistência.

6.1. Constituição Federal de 1988

A proteção ambiental brasileira deu um importante passo com a nova edição da Carta Magna Brasileira (lei máxima do país) no ano de 1988¹⁹, na qual foi compilado um capítulo exclusivamente voltado para a questão do meio ambiente, este por sua vez forneceu fortes bases para avanços na legislação de cunho ambiental no país, como o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Lei nº 7.661/1988), Lei de crimes ambientais (Lei nº 9.605/1998), Lei do SNUC (Lei nº 9.985/2000) e outras. Há que se ressaltar contudo, a Política Nacional de Meio Ambiente, lei nº 6.938/1981,

¹⁷ ISSA. Projeto de Conservação e Segurança Ambiental da Serra do Guararu. Disponível em: <www.issa.net.br>.

¹⁸ Formado por instituições públicas e da sociedade civil organizada, como organizações não governamentais ambientalistas, sindicatos e associações de moradores, universidades e institutos de pesquisa. Estes em conjunto com os respectivos órgãos públicos de interesse, contribuem na definição e acompanhamento das políticas de preservação e recuperação ambiental no território dos municípios.

¹⁹ Constituição Federal de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 05/10/2011.

cujo texto incorporou os princípios da Declaração de Estocolmo²⁰. Nesse sentido, a lei foi editada antes mesmo da Constituição Federal brasileira, que inclusive internacionalizou e elevou alguns de seus marcos à categoria de texto constitucional, mudando a maneira de ação e visão do Poder Público quanto as questões de cunho ambiental, bem como serviu de sustentáculo para as legislações subsequentes.

A Constituição Federal promulga em seu artigo 225, o seguinte:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Vislumbra-se que o legislador quis garantir não tão somente para as presentes gerações o direito à um ambiente equilibrado, mas almejou que as gerações vindouras também pudessem disfrutar nas mesmas quantidades e qualidades de tais recursos, que são normatizados como bem de uso comum do povo, sendo a vida garantida pelo papel fundamental que exerce o meio ambiente natural, que é requisito mínimo para a garantia da sobrevivência humana e da qual advém a qualidade de vida. Nesse sentido, tais bens (ar, solo, água, flora, fauna etc.) necessitam de proteção como meio de garantir seu uso ao longo dos anos, e tal dever não compete apenas ao poder público, mas a toda a sociedade, que deve se comprometer no zelo do meio ambiente mediante a construção intrínseca de um modelo democrático amparado no princípio de desenvolvimento sustentável.

Também não deixou de citar importantes espaços territoriais que merecem proteção específica, não perdendo de vista sua relevância no cenário nacional. Segundo o artigo 225, em seu parágrafo § 4º, alçou a patrimônio nacional a Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira, estabelecendo que sua utilização far-se-á, na forma da lei, dentro de condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais.

Para tanto, tendo por base tais preceitos, a seguir serão descritos alguns instrumentos brasileiros que buscam alcançar a qualidade de vida em todas as suas formas, por meio de relações harmônicas entre homem e natureza.

Com o surgimento do meio ambiente artificial, muitos foram os impactos negativos gerados sobre os sistemas naturais, na qual na maioria das vezes resultaram na quebra da ordem e equilíbrio ambiental. Existem diversos procedimentos amplamente utilizados nas cidades brasileiras e que figuram como potenciais soluções e bons instrumentos de ordenamento territorial. Destacamos principalmente dois, que fazem uso do planejamento ambiental e do planejamento de uso e ocupação do solo, visando reduzir ou minimizar os problemas socioambientais observados nas áreas descritas até agora, de forma participativa e integrada.

²⁰ Documento resultante da Conferência ocorrida em 1972, na cidade de Estocolmo, Suécia.

6.2. Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima - Projeto Orla

Projeto Orla foi criado buscando resolver as diversas facetas das demandas de ordenamento e ocupação do solo das faixas litorâneas do território nacional identificados ao longo do tempo na gestão de tais espaços, seja como reflexo da ocupação desordenada das cidades, do aumento dos processos erosivos, da pressão, contaminação e fragilidade dos ecossistemas costeiros e recursos naturais.

A inovação do projeto, quanto o planejamento de uso da orla, constitui-se no fato de que o Governo Federal, por meio do Ministério do Meio Ambiente, mediante a Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável (MMA/SEDR), juntamente com a Secretaria do Patrimônio da União do Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão (MP/SPU), propõem a gestão descentralizada para a gestão da orla, estabelecendo procedimentos de ação compartilhada e participativa, incentivando a integração entre as três esferas do Poder Público e a participação da sociedade civil, como forma de garantir a democracia. A esfera federal representada por seus órgãos competentes, compartilhou a competência legal para o gerenciamento deste espaço na Zona Costeira, tanto que à nível municipal se concentrao principal foco de ação, sendo os agentes locais os executores da gestão compartilhada, estes por sua vez também contam com o apoio dos agentes estaduais. Desta forma, a gestão visa atribuir uma divisão clara das tarefas e atividades, assim como a implantação de uma rede de parcerias e propor um adequado planejamento ambiental e territorial, que harmonize e articule as práticas patrimoniais e ambientais apropriadas, juntamente com o planejamento de uso e ocupação dos territórios desta área de inestimável valor socioeconômico e ambiental.

6.3. Estatuto da Cidade e Plano Diretor Municipal

O estatuto das cidades é considerado por muitos como um dos principais instrumentos de ordenamento territorial, pois em seu texto estabelece normas que regem o uso da propriedade urbana, o bem estar do cidadão, bem como o equilíbrio ambiental. Tem seu fundamento legal baseado nos principais conceitos e inovações presentes na Lei nº 10.257/2001²¹, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, que conformam o capítulo relativo à Política Urbana.

O Plano diretor é o instrumento básico a ser executado pelo poder público municipal, tendo por objetivo o ordenamento pleno do desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes em prol do interesse público, da segurança, bem como do equilíbrio ambiental. É um processo mutável e deve ser constantemente revisto para que se alcance a melhoria contínua frente à dinâmica da realidade da cidade. Este deve ser aprovado por lei municipal. A elaboração deste instrumento está previsto na Constituição Federal (Art. 182) e é obrigató-

²¹ Presidência da República Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 10257, de 10 de julho de 2001. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110257.htm. Acesso em: 08/11/2011.

rio para todas as aglomerações urbanas que possuem mais de 20 (vinte) mil habitantes, tendo por obrigação considerar território como um todo. Segundo o IBGE, o Brasil possui 5.561 municípios, deste total 4.172 possuem cidades com até vinte mil habitantes, mas nem todos possuem tal instrumento, apesar da obrigatoriedade constitucional.

O estatuto da cidade fornece os princípios básicos que irão nortear adequadamente as ações na formulação da política urbana, bem como garante a participação democrática das decisões de interesse público através da participação das associações representativas dos vários segmentos da sociedade na elaboração das etapas do Plano Diretor. Promove também audiências públicas, visando fomentar discussões e debates que busquem um consenso quanto a melhor solução referentes as questões da função social da propriedade urbana e outras, tendo em vista o bem estar da coletividade, a gestão participativa e a justiça social para todos os cidadãos.

O Estatuto da Cidade estabelece, ainda, outras diretrizes gerais, na qual merecem destaque a regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda e a garantia do direito a cidades sustentáveis, ou seja, o direito de todos os habitantes de nossas cidades à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, não só para as gerações atuais, como também para as futuras. Prevê-se, também, a proteção, a preservação e a recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico.

O município de Bertiooga de acordo com a Lei Orgânica municipal, possui seu Plano Diretor aprovado mediante lei nº 315/1998 e, a cidade de Guarujá, institui o novo Plano Diretor, a Lei de Zoneamento, Uso, Ocupação e Parcelamento do Solo do município por meio da Lei Complementar nº 108 de 2007, que além disso dá outras providências.

Estas são uma das tantas medidas importantes para se impetrar a garantia da convivência essencial entre o homem e o meio natural e artificial, bem como para a manutenção de nossa história urbana, seja ela local, regional ou nacional.

BIBLIOGRAFIA

- Afonso, C. M. 2006. A paisagem da Baixada Santista: urbanização, transformação e conservação. São Paulo: Edusp/Fapesp, 308 p.
- Almeida, D. 2000. Sete de. Recuperação ambiental da mata atlântica. Ilhéus: Editus, 130 p.
- Ayoade, J. O. 2003. Introdução à Climatologia Para os Trópicos. São Paulo: Bertrand Brasil, 332p.
- Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Es-

- tado de São Paulo, SEMAD/Instituto Estadual de Florestas-MG. Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Brasília, DF: MMA/ SBF, 2000, 40 p.
- Conservation International do Brasil. Hotspots Revisitados-As Regiões Biologicamente Mais Ricas e Ameaçadas do Planeta: Mata Atlântica e Cerrado. Brasil: Agrupación Sierra Madre, 2005. Disponível em: < <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/HotspotsRevisitados.pdf> >. Acesso em: 25/04/2010.
 - Costa, R. L. & Horta, M. B. 2010. Efeito de Borda em Aspectos Estruturais de Remanescente de Floresta Estacional Semidecidual na Estação Ecológica do Tripuí, Ouro Preto/MG. Universidade Federal de Ouro Preto/ MG, Brasil. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiceb/resumos/883a.pdf>>. Acesso em: 03/05/2010.
 - Faria, M. J. B. 2005. Florística e estrutura de um trecho da borda de um Fragmento de Mata Atlântica no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul, nos municípios de Volta Redonda e Barra Mansa – RJ. 66 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, FRRJ, Instituto de Floresta, Rio de Janeiro, 66 p.
 - Fernandez, C. A. 2009. Noções de Defesa Civil e Geografia do Município de Guarujá. 41 p. (Apostila)
 - Guedes, D., Barbosa, L. M. e Martins, S. E. 2006. Composição florística e estrutura fitossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertioxa, SP, Brasil. Acta botânica brasileira, v. 20, p. 299-311.
 - Galindo-Leal, C., Jacobsen, T. R., Langhammer, P. F. e Olivieri, S. 2005. Estado dos *hotspots*: a dinâmica da perda de biodiversidade. In: Galindo-Leal, C., Camara, I. de G. Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; Belo Horizonte: Conservação Internacional, cap. 02. p. 12-22.
 - Instituto de Pesquisa Tecnológicas-IPT; Instituto Geológico-IG; Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico-SCTDE & Secretaria do Meio Ambiente-SMA. Carta Geotécnica do Município de Guarujá. São Paulo, 1989. 115p.
 - Instituto Socioambiental (ISA); Rede de Ong's da Mata Atlântica (RMA)& Sociedade Nordestina de Ecologia (SNE). Dossiê Mata Atlântica 2001: Projeto Monitoramento Participativo da Mata Atlântica. [S.l.]: Editora Ipsis, 2001. 409 p.
 - JGP (Consultoria). Programa de Recuperação Ambiental do Loteamento Morada da Praia: Projetos de Recuperação, etapa II, 1997.
 - Leonelli, P. F. A. 2011. Possíveis consequências ambientais decorrentes de alterações na estrutura demográfica de uma população de *Euterpe Edulis* Mart.: Estudo de caso de alguns aspectos demográficos encontrados em dois fragmentos de Floresta Atlântica no município de Bertioxa, SP. São Paulo, 25 p.

- Lopes, E. A. 2007. Vegetação da planície costeira e baixa encosta nas bacias dos rios Itaguapé e Guaratuba (Bertioga-SP). In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8, Caxambu. Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil. Caxambu, MG: SEB, 82 p.
- Mele, J. L. 2006. A proteção do Meio Ambiente Natural. Petrobrás: Santos, 212 p.
- Mele, J. L. 2009. Projeto de Conservação e Segurança Ambiental da Serra do Guararu, Guarujá. 160 p.
- Moreira, M. G. 2007. Associações entre os Solos, os Ambientes Sedimentares Quaternários e as Fitofisionomias de Planície Costeira e Baixa Encosta nas Bacias dos Rios Itaguapé e Guaratuba (Bertioga-SP). Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Meio Ambiente) - Instituto de Botânica da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, São Paulo, 177 p.
- Murcia, C. 1995. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. Trends in Ecology and Evolution-TREE, v. 10, p. 58-62.
- Noffs, P. da S., Galli, L. F. e Gonçalves, J. C. 2000. Recuperação de áreas Degradadas da Mata Atlântica: Uma experiência da Companhia Energética de São Paulo-CESP. Série Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, n°. 3, 2ª ed. São Paulo, 26 p.
- Oliveira, I. C. 2001. Eiras de. Estatuto da cidade; para compreender. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 64p.
- Programa Estadual para Conservação da Biodiversidade/PROBIO-SP. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 1999. Relatório de Sistematização de Informações para os Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. 124 p.
- Reserva da Biosfera da Mata Atlântica-RBMA. 2009. Os Problemas da Fragmentação: efeitos de borda, efeitos do tamanho e isolamento. 2006. cap. 3. Disponível em: <http://www.rbma.org.br/anuario/mata_06_fap_capitulo_3_pag1.asp>. Acesso em: 03/10/2011.
- Rodrigues, R. R., Brancalion, P. H. S. & Isernhagen, I. Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo: LERF/ESALQ; Instituto BioAtlântica, 256 p.
- Santos, E. O. 1965. Características climáticas. In: Azevedo, A. (coord.). A Baixada Santista. Aspectos Geográficos, vol. 1. As Bases Físicas, cap. 4. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p. 95-150.
- São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental. 2002. Produção de mudas de palmito-juçara *Euterpe edulis* Mart. São Paulo: Instituto de Botânica, (Folheto).
- São Paulo (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. 2005. Zoneamento Ecológico-Econômico-Litoral Norte São Paulo. São Paulo: SMA/CPLA, 57 p.

- Vaz, A. O. A. 2003. Guarujá. Três momentos de uma mesma história. Santos: Espaço Autor, p.17.
- Viana, V. M. & Pinheiro, L. A. F. V. 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Serie técnica IPEF, v. 12, n° 32, p. 25-42.
- World Wildlife Fundation-WWF Brasil. 2008. Diagnóstico ambiental para criação de Unidades de Conservação Polígono Bertioga: Relatório Final. São Paulo: Instituto Ekos Brasil, 331 p.
- ZAU, A. S. 1998. Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos Floresta e Ambiente, Rio de Janeiro, v. 5, n° 1, p. 160-170.

EVOLUÇÃO DA PAISAGEM CULTURAL DO SALGADO DE AVEIRO. UMA METODOLOGIA DE ANÁLISE QUANTITATIVA

S. Cunha¹, D. Mendes Lopes² e A. Nazaré Pereira³

Dep. Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista. Univ. Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real. Portugal,

¹ al23964@utad.eu; ² dlopes@utad.pt; ³ apereira@utad.pt

Palavras-chave: Salgado, Salicultura, Paisagem, Ordenamento, Aveiro.

RESUMO

O sal é o ex-líbris da cidade de Aveiro e o salgado aveirense uma Paisagem Cultural local e regional. Apesar de se verificar uma grande consciencialização social para a importância desta paisagem na identidade da Cidade, o sistema lagunar da Ria de Aveiro que suporta esse salgado sofreu nas últimas décadas profundas mudanças sociais e económicas, com reflexo no meio ambiente, que colocam em risco a sua manutenção.

Recorrendo à fotointerpretação e a *software* específico, em conjugação com análise de cartografia antiga e cadastro das salinas, elaborou-se mapas/cartas do salgado aveirense ao longo do tempo, para análise do uso do solo e do seu mosaico paisagístico, desde 1958 até à atualidade. O Salgado e a sua evolução foram quantificados utilizando métricas da paisagem.

A análise da mudança do padrão espacial revela a alteração do caráter do lugar (o “*geniusloci*”), símbolo da identidade local e regional, devido ao progressivo abandono das práticas ancestrais de extração do sal. Apresentam-se cenários que permitem estimar o efeito de medidas de ordenamento do território na paisagem do salgado aveirense.

A metodologia utilizada constitui-se como exemplo de processo a aplicar no estudo de Paisagens Culturais em que a mudança dos componentes físicos da paisagem corresponde a alterações na sua função, história e significado social.

1. INTRODUÇÃO

As paisagens documentam as relações entre a sociedade e o meio natural e evoluem consoante o modo da sua apropriação e herança, expressando o contributo das sucessivas gerações (Corner, 1999).

As Paisagens, como unidades ecológicas de estudo, são dinâmicas na sua estrutura, função e padrões espaciais correspondendo a ... conjuntos de habitats, comunidades e tipos de uso do solo em que a configuração desses elementos pode ser atribuída à combinação de fatores ambientais e humanos (Turner e Garner, 1991).

A paisagem tradicional do Salgado de Aveiro reflete o aperfeiçoamento do processo secular da produção do sal que não pode ser desligado da dinâmica socioeconómica que constitui a razão da sua existência e evoluiu para um contexto de identidade da cidade de Aveiro. É uma paisagem que apresenta uma expressão própria, identificável e facilmente legível, embora se encontre atualmente em iminência de desaparecer devido às mudanças naturais, sociais e económicas.

A assinatura por Portugal, a 20 de Outubro de 2000, em Florença, da Convenção Europeia da Paisagem e a sua posterior transposição para o contexto nacional constitui um ponto de viragem para o planeamento e gestão das paisagens culturais que constituem a nossa herança cultural, científica, histórica e sociológica (a nossa identidade), e vem afirmar a necessidade do estudo e proteção de paisagens como a do Salgado de Aveiro.

2. A ÁREA DE ESTUDO

O Salgado e a cidade de Aveiro estão situados num sistema lagunar – a Ria de Aveiro, com uma área total de cerca de 11.000 ha dos quais aproximadamente, 6.000 ha permanentemente alagados (Arroteira, 1999; Fidélis, 2001) -na costa Ocidental de Portugal, no terminus da bacia hidrográfica do rio Vouga. Zona húmida de uma grande riqueza e fragilidade, é-lhe reconhecida uma elevada importância para a conservação da natureza e manutenção da biodiversidade, possuindo diversos estatutos de proteção de âmbito nacional, europeu e internacional (Martins, 2005). A relação entre ambos é histórica, podendo-se considerar o Salgado como a linha de força que determinou toda a organização da cidade de Aveiro.

O Salgado corresponde à área da Ria ocupada pelas salinas (Dias, 1996). Com cerca de 1500 ha, abrangente atualmente os concelhos de Aveiro (freguesia da Glória, Aradas, Vera Cruz e Esgueira) e de Ílhavo (freguesia de S. Salvador) e é constituído por cinco grupos de marinhas: Monte Farinha, S. Roque ou Esgueira, Norte, Mar e Sul, consoante a sua disposição em relação à Ria (Menezes, 1956).

A área da Ria é, assim, marcada pela atividade de produção de sal e pelo seu mosaico regular e geométrico, que lhe incute um carácter dominante e marcante a ponto das salinas e da produção de sal se constituírem como elementos identificadores da cidade de Aveiro.

Tem havido mudanças nos usos consolidados no Salgado (Figura 1) e da sua paisagem, potenciadas por diversos fatores:

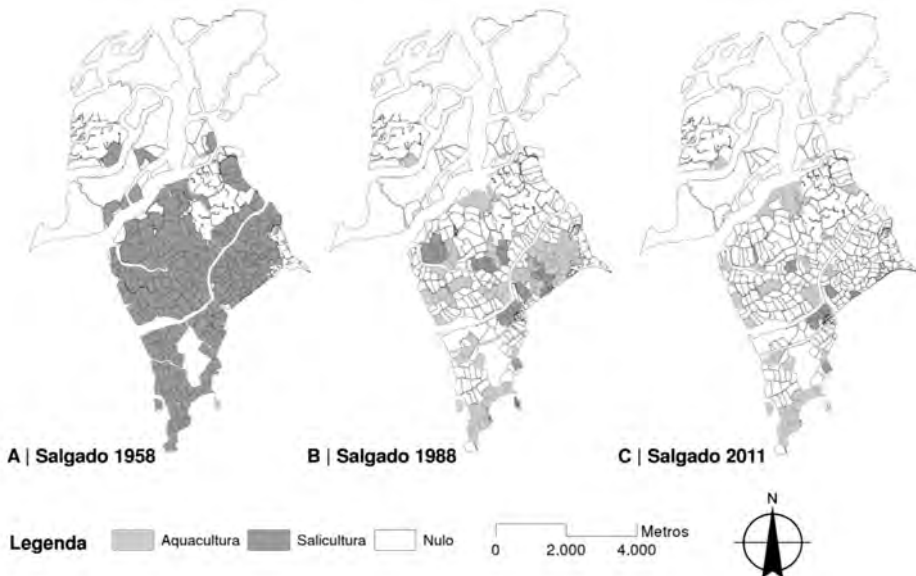
- Diminuição da rentabilidade da comercialização do sal na sequência do desenvolvimento de técnicas de conservação pelo frio e deficiências tecnológicas da extração;

- Aparecimento de explorações industriais de sal, com maiores produções a custos menores;
- Dureza da vida dos marnotos e o facto de se tratar de uma atividade extensiva, provocaram um progressivo desinteresse pela atividade e consequente abandono e degradação física das marinhas (Martins, 2005);
- Diminuição do peso das atividades marítimas e portuárias, uma vez que as atividades de industrialização e de serviços têm vindo aumentar, fenómeno típico das grandes aglomerações do litoral (Arroteira, 1999);
- Construção de infraestruturas que, a partir de 1854, potenciaram a industrialização e melhoria das relações com os mercados. A melhoria das acessibilidades rodoviária e ferroviária entre Aveiro e os principais centros urbanos do país ou mesmo da Península Ibérica teve aliás um incremento recente (Semedo, 2009);
- Desenvolvimento de novas atividades na laguna, nomeadamente aquacultura, incentivada pela atribuição de subsídios comunitários a partir de 1988 (UNAVE, 2008), desportos náuticos e de turismo (Arroteira, 1999); e
- Não reconhecimento do sal tradicional como um produto alimentar, o que poderia facilitar a sua comercialização e o acesso a mais apoios comunitários (UNAVE, 2008).

Em consequência, verifica-se uma rápida degradação do mosaico salícola e consequentemente degradação e descaracterização da paisagem.

Atualmente a área do Salgado é composta por várias salinas abandonadas e outras convertidas em tanques de aquacultura que tem vindo a substituir a atividade salícola.

Figura 1. Evolução do uso do Salgado



3. METODOLOGIA PARA A AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA PAISAGEM

A metodologia utilizada para a evolução da paisagem do Salgado desde 1958 até 2011 explorou as potencialidades da técnica da detecção remota e seguiu as etapas de seguida enumeradas e esquematizadas na figura 2.

3.1. 1ª Etapa – Recolha de dados e sua organização

Foram recolhidos levantamentos aerofotográficos da área de estudo e informações da base de dados SIG do Salgado, reunida pela Universidade de Aveiro no âmbito do projeto SAL “Sal do Atlântico”, apoiado pelo programa comunitário INTERREG III, implementado entre 2005 e 2007.

A organização foi realizada com recurso ao *software* ArcGis, de modo a compatibilizar toda a informação e permitir a criação de mapas para posterior análise da evolução da paisagem do Salgado.

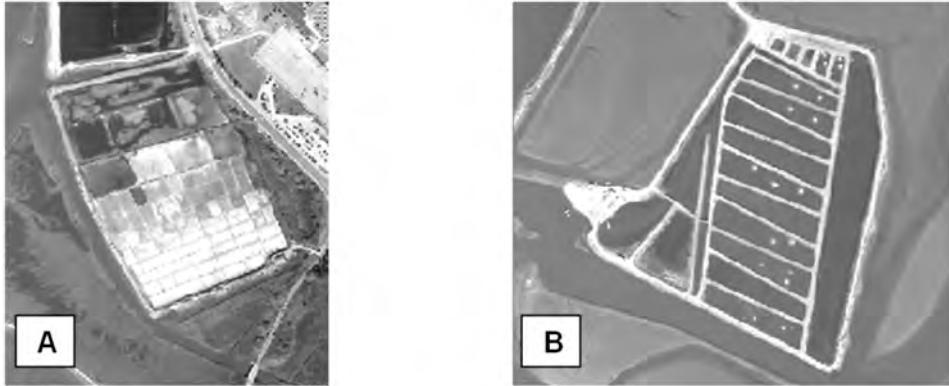
Figura 2. Metodologia aplicada no caso de estudo para a quantificação da evolução da paisagem



3.2. 2ª Etapa - Fotointerpretação da área do Salgado de Aveiro

A Fotointerpretação consistiu neste caso na dedução do significado das manchas de Salicultura (quando são visíveis os diferentes compartimentos das marinhas, de geometria regular assente em retângulos de pequenas dimensões), Aquacultura (quando a forma da marinha é mais irregular e com compartimentos de maiores dimensões, comparativamente às manchas de salicultura) (Figura 3), e em manchas Não Classificadas/ Nulo, que correspondem às áreas do Salgado não classificadas, uma vez que não se detetou a presença de nenhuma das configurações espaciais descritas anteriormente.

Figura 3. As imagens A e B correspondem ao mosaico do uso do solo salícola (que se caracteriza por uma grande compartimentação da marinha em retângulos) e de aquicultura (que se caracteriza por uma compartimentação de maiores dimensões e de geometria mais irregular) respetivamente



3.3. 3ª Etapa - Análise quantitativa da área de estudo

A análise quantitativa da área de estudo, segundo o cálculo de métricas da paisagem, foi efetuada com o recurso ao aplicativo *Patch Analyst* do *software* ArcGis (ESRI), um dos aplicativos mais adequados para a quantificação da estrutura e complexidade do mosaico de uma paisagem (Farina, 2000).

4. ANÁLISE QUANTITATIVA DO MOSAICO DO SALGADO DE AVEIRO

As métricas da paisagem (*landscapemetrics*) têm por objetivo a análise da distribuição, forma e arranjo espacial de manchas (*patches*) visíveis, classes (em relação à classe de manchas considerada) ou ao nível da paisagem como um todo (avaliação das interações entre diferentes classes de manchas).

De acordo com McGarigale Marks (1994) as métricas da paisagem podem ser determinadas em três níveis/escalas:

1. Ao nível da mancha, quando são definidas para manchas individuais. Estas caracterizam a configuração espacial e o contexto das manchas, tem pouco valor interpretativo por si só, mas são a base computacional para outras métricas da paisagem.
2. Ao nível da classe, em que são integradas todas as manchas de um dado tipo/classe. Com aplicação, quando o interesse principal é a quantidade e distribuição de um tipo particular de mancha.
3. Ao nível da paisagem como um todo, em que são considerados todos os tipos de mancha ou classes em relação a toda a paisagem.

Independentemente do nível, segundo os mesmos autores, podem ser ainda definidas duas categorias:

1. Métricas que quantificam a composição da paisagem sem referência aos atributos espaciais, que indicam a variedade e abundância de tipos de manchas no interior da paisagem;
2. Métricas que quantificam a configuração espacial da paisagem, requerendo informação espacial para os seus cálculos, e indicam as características espaciais de manchas individuais ou as relações espaciais entre múltiplas manchas.

As métricas utilizadas para a quantificação da composição, complexidade e configuração espacial da paisagem do Salgado foram aplicadas ao nível da paisagem para o formato *vector*. Os resultados quantitativos (Tabela 1) foram analisados através da elaboração de gráficos da evolução temporal de cada métrica, como os da figura 4, de modo a permitir descrever adequadamente a paisagem.

Aplicando a mesma metodologia precedeu-se à construção de cenários de extremos suficientemente realistas, de modo a se compreender como a área poderá evoluir.

Consideraram-se essencialmente três cenários (Figura 5):

Cen. 1. Revitalização do Salgado. Cenário em que se considera a revitalização das salinas abandonadas, mantendo as marinhas de aquacultura em atividade em 2011 e se excluiu as marinhas sem uso mas que já foram anteriormente transformadas para a prática da atividade de aquacultura (pois a reconversão das marinhas de aquacultura em marinhas para a produção de sal é extremamente dispendiosa pela necessidade de aterros).

Cen. 2. Manutenção das marinhas existentes em 2011. Cenário em que se prevê a manutenção dos usos e do mosaico existente em 2011.

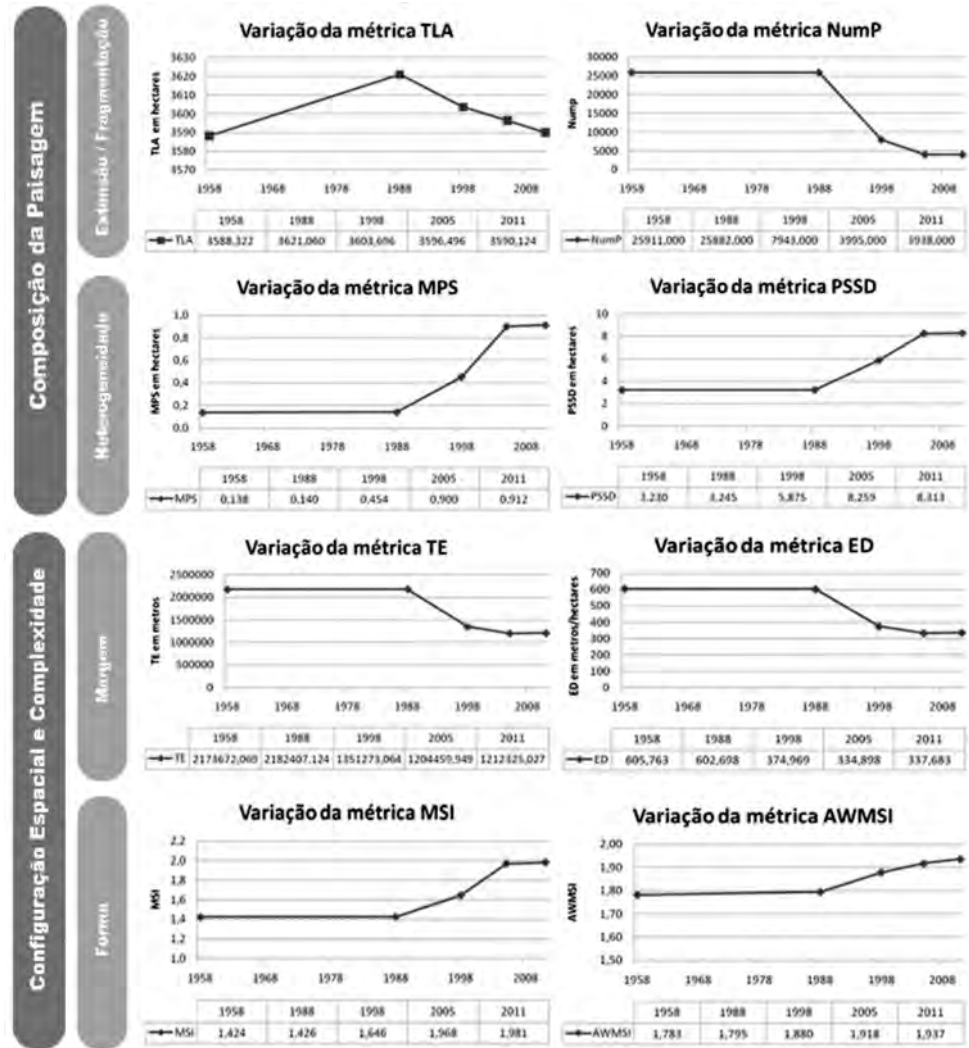
Cen. 3. Extinção do Salgado. Cenário em que se prevê o fim da atividade de salicultura com o objetivo principal da produção de sal. Manteve-se porém as salinas pertencentes ao Ecomuseu e da Universidade de Aveiro, de fins etnográfico e científico respetivamente, e as marinhas de aquacultura que se encontram em atividade em 2011.

Tabela 1. Métricas da paisagem geradas a partir do PatchAnalyst (formato *vector*) para a análise quantiava do Salgado de Aveiro ao nível da paisagem

Métrica	1958	1988	1998	2005	2011	Cen.1	Cen. 2	Cen. 3
TLA	3588,32	3621,06	3603,70	3596,50	3590,12	3590,12	3590,12	3590,12
NumP	25911	7943	7943	3995	3938	21438	3896	2012
MPS	0,45	0,14	0,14	0,90	0,91	0,17	0,92	1,78
PSSD	3,23	3,25	5,88	8,26	8,31	3,56	8,36	11,57
TE	2173672	2182407	1351273	1204460	1212325	2092568	1209528	1112589
ED	605,763	602,698	374,969	334,898	337,683	582,807	336,904	309,903
MSI	1,424	1,4260	1,646	1,968	1,981	1,459	1,981	2,398
AWMSI	1,783	1,795	1,880	1,918	1,937	1,917	1,937	1,936

Dimensão da paisagem (TLA) (ha); Número de manchas (NumP) (adimensional); Dimensão média das manchas (MPS) (ha); Desvio padrão da dimensão das manchas (PSSD) (ha); Total de margens (TE) (m); Densidade das margens (ED) (m/ ha); Forma da mancha média (MSI) (adimensional); Forma ponderada pela área das manchas (AWMSI) (adimensional). Cen.1; Cen.2; Cen.3 – Cenários de evolução (ver texto).

Figura 4. Variação das métricas da Paisagem: Dimensão da paisagem (TLA) (ha); Número de manchas (NumP) (adimensional); Dimensão média das manchas (MPS) (ha); Desvio padrão da dimensão das manchas (PSSD) (ha); Total de margens (TE) (m); Densidade das margens (ED) (m/ ha); Forma da mancha média (MSI) (adimensional); Forma ponderada pela área das manchas (AWMSI) (adimensional)



5. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise da evolução do mosaico espacial do Salgado, entre 1958 e 2011, pela interpretação das métricas da paisagem revela que 1988 é o momento de mudança.

Em termos gerais, a partir de 1988, as métricas da paisagem revelam que:

- A extensão do Salgado (TLA) diminui, o que é compreensível pelas extensões de sucessivas intervenções, principalmente devido à construção de infraestruturas;
- O número de manchas (Nump) também diminui, o que indica menor fragmentação da paisagem e revela alteração no uso do solo devido ao abandono da atividade salícola;
- A dimensão das manchas (MPS) aumenta, existindo menos manchas mas de maiores dimensões e maior variabilidade, medido pelo aumento do desvio padrão da dimensão das manchas (PSSD), o que indica maior heterogeneidade, ou seja, menor uniformidade do padrão associado à “monocultura” do sale grão da paisagem mais grosseiro;
- A quantidade e densidade de margem (TE e ED) das manchas diminuem, o que indica também uma maior heterogeneidade e menor fragmentação do padrão espacial;
- A forma da mancha média (MSI) e a forma ponderada pela área das manchas (AWMSI), indicam que as formas evoluíram para formas mais complexas e irregulares;

Assim, o padrão espacial do Salgado de Aveiro evoluiu de um mosaico fragmentado de grão fino, homogêneo, uniforme, com manchas de formas regulares e simples para um mosaico atual de menor fragmentação, de grão grosseiro, heterogêneo, variável, com manchas de formas complexas e irregulares.

Da análise das métricas da paisagem dos três cenários analisados estima-se que o Cenário 1, em termos de composição da estrutura da paisagem, implica:

- Aumento do número de manchas (Nump);
- Diminuição da dimensão das manchas (MPS);
- Menor densidade das manchas; e
- Maior maior uniformidade das manchas, relativamente ao desvio padrão da dimensão das manchas (PSSD).

Estas métricas traduzem menor heterogeneidade e maior fragmentação do padrão espacial passando o grão da paisagem a ser mais fino.

Em termos de complexidade e configuração estrutural da paisagem implica:

- Maior quantidade e densidade de margem (TE e ED); e
- Menor complexidade e irregularidade da forma das manchas (MSI, AWMSI), comprovados pela análise do modelo.

O Cenário 2 mantém a tendência atual do Salgado já anteriormente descrita: menor fragmentação, grão mais grosseiro, heterogêneo, variável em termos de composição da estrutura e em termos de complexidade e configuração estrutural da paisagem por manchas de formas complexas e irregulares.

Já o Cenário 3, em termos de composição da estrutura da paisagem, indica tendência para:

- Diminuição do número de manchas (Nump);
- Aumento da dimensão das manchas (MPS);

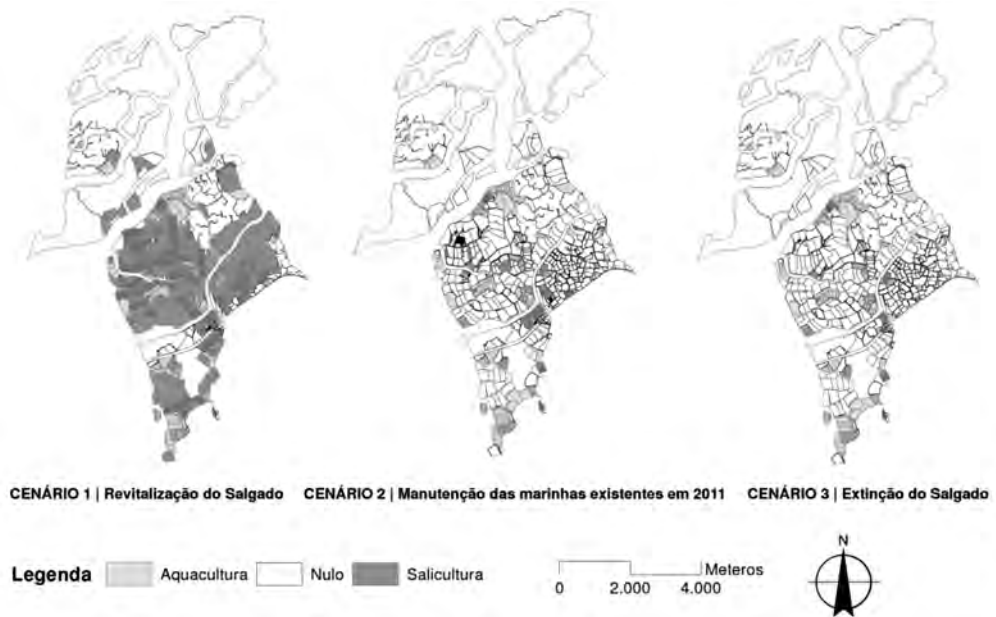
Aumento do desvio padrão da dimensão das manchas (PSSD).

Estas métricas traduzem, assim, maior fragmentação, maior heterogeneidade, grão mais grosseiro da paisagem e uma maior variabilidade de manchas.

Em termos de complexidade e configuração estrutural da paisagem a análise do Cenário 3 indica a tendência para aumento da complexidade da forma da mancha média (MSI) ou a manutenção da forma ponderada pela área das manchas (AWMSI) da complexidade e da irregularidade das manchas.

Em qualquer caso estamos perante claros índices de degradação do caráter identitário da paisagem que, apesar de afetado, ainda está presente na situação atual (Cenário 2).

Figura 5. Cenários possíveis de evolução do Salgado de Aveiro



6. CONCLUSÕES

A quantificação da estrutura da paisagem é essencial para a compreensão da extensão e sentido de modificação da paisagem. A metodologia utilizada constitui-se como exemplo de processo a aplicar no estudo de Paisagens Culturais em que a mudança dos componentes físicos da paisagem corresponde a alterações na sua função, história e significado social.

As métricas podem ser aplicadas para uma infinidade de estudos dos quais se destaca a comparação entre paisagens, a avaliação das mudanças temporais de uma determinada paisagem, a avaliação das diferenças de paisagem pelo uso de diferentes parâmetros na classificação de imagens e a avaliação das implicações das diferenças espaciais provocadas por diferentes usos ou regimes de uma paisagem.

Quanto à análise do caso de estudo, o SIG desenvolvido pela UA revelou-se uma ferramenta fundamental para as futuras atividades de planeamento e gestão da área do Salgado, desde que atualizado. A aplicação de métricas da paisagem aos elementos de informação existentes revelou capacidade em quantificar a estrutura da paisagem e, pela comparação com cenários extremos mas realistas, monitorizar de forma quantificada o sentido da intervenção do Homem na paisagem. A metodologia constitui-se aliás como uma ferramenta auxiliar importante na hora de se definir estratégias de intervenção permitindo estimar o efeito de intervenções socioeconómicas na paisagem do Salgado.

A análise de quantificação da paisagem através do cálculo das métricas constitui um instrumento de monitorização da Paisagem do Salgado porque permite saber em que sentido a paisagem está a evoluir.

A aplicação da metodologia requer um conhecimento minucioso dos parâmetros e fenómenos envolvidos de cada área de estudo, de modo a se escolher a escala, os aspetos do terreno relevantes para a análise espacial e as métricas mais adequadas para uma correta análise do padrão espacial.

BIBLIOGRAFIA

- Arroteira, J. C. 1999. *Aveiro: Aspectos geográficos e do desenvolvimento urbano*, Universidade de Aveiro, Aveiro, 136 p.
- Corner, J. 1999. *Recovering landscape: essays in contemporary landscape architecture*, Princeton Architectural Press, New York. 287 p.
- Dias, D. 1996. *Glossário - Designações Relacionadas com as Marinhas de Sal da Ria de Aveiro*, Câmara Municipal de Aveiro, Aveiro, 93p.
- Farina, A. D. 2000. *Landscape Ecology in Action*, Kluwer Academic Publishers, Boston, London, 412 p.
- Fidélis, T. 2001. *Planeamento Territoriale Ambiente - O caso da envolvente à Ria de Aveiro*, Principia, Estoril, 315 p.
- Martins, F. 2005. Haverá Vida sem SAL? Um futuro por contar. In I. AMORIM, *I Seminário de sal Português*, FLUP, Porto, 431-441 p.
- Mcgarigal, K. & Marks, B. J. 1994. *Fragstats: Spatial patial pattern analysis program for quantifying landscape structure*, Forest Science Department, Oregon State University, Corvallis, Acedido em 8 de setembro de 20011 às 18:14 em

<http://www.umass.edu/landeco/pubs/mcgarigal.marks.1995.pdf>.

- Menezes, J. M. 1956. *Salgado de Aveiro* (Vol. IV), Comissão Reguladora dos Produtos Químicos e Farmacêuticos, Lisboa, 82 p.
- Semedo, É. 2009. Para uma Geografia de Aveiro, In A. Neves, & D. B. Ferreira, *História de Aveiro - Sínteses e perspectivas*, Câmara Municipal de Aveiro, Aveiro, pp. 23-45.
- Turner, M. G., & Gardner, R. H. 1991, *Quantitative methods in landscape ecology: the analysis and interpretation of landscape heterogeneity*, Springer-Verlag, New York, 401 p.
- UNAVE. 2008. *SIG Salgado de Aveiro – Relatório Final*. Relatório Final do Projeto SAL “Sal do Atlântico” Revalorização das Salinas do Atlântico, Recuperação do potencial biológico, económico e cultural das zonas húmidas costeiras, INTER-REG III B (2004-2007), cofinanciado pelo FEDER, Aveiro, 81 p.

1.16

FORTALECIMIENTO INTEGRAL DE LA PESCA ARTESANAL WAYUU DE LA MEDIA GUAJIRA, GUAJIRA, COLOMBIA

G. Puentes¹, J. Ramírez² y F. Reyes³

¹ Director Fundación Ecosfera, Guajira Colombia, gina.puentes@fundacionecosfera.com

² Subdirector Fundación Ecosfera, Guajira Colombia, jonhramirez@fundacionecosfera.com

³ Coordinador técnico Fundación Ecosfera, Guajira Colombia, franciscojose_reyes@yahoo.com.ar

Palabras clave: Etnia Wayuu, pesca artesanal, sostenibilidad, cooperación.

RESUMEN

En el diagnóstico de la población pesquera Wayuu de la Media Guajira, Caribe Colombiano, realizado en el 2005, se identificaron necesidades comunitarias relacionadas con la actividad pesquera, las cuales eran de atención inmediata debido al recrudescimiento paulatino de las condiciones socioeconómicas, técnicas y ambientales de los pescadores artesanales de la zona. Viendo este panorama y sabiendo que la zona costera de la Media Guajira es usada en su mayoría para la explotación pesquera artesanal, se implementó el programa de Fortalecimiento integral de la pesca artesanal Wayuu de la Media Guajira denominado “La unión hace la pesca”, donde como su nombre lo indica se unieron instituciones del sector público y privado junto con la comunidad pesquera, para desarrollar actividades que apuntaran al logro de los siguientes objetivos principales: sentido de pertenencia por parte de las comunidades de pescadores, sostenibilidad ambiental y ecológica así como el mejoramiento de ingresos (incrementarlos por encima del salario mínimo legal vigente (SMLV)¹.

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se realizó una recopilación y análisis de estadísticas pesqueras; transferencia de tecnología; aplicación de buenas prácticas pesqueras; disminución de presión pesquera en zonas de alta sobreexplotación por aumento de esfuerzo y tradición; exploración pesquera en zonas no tradicionales de pesca; constitución de nuevos puntos de pesca en forma de arrecifes artificiales; mejoramiento de la calidad de los productos pesqueros y apertura de cana-

¹ Salario mínimo establecido legalmente, para cada periodo laboral (hora, día o mes). En Colombia en el año 2005 el SMLV equivalía a \$381.000 hoy en día € 156.

les de comercialización no local². Todo mediante la aplicación de cooperación y asistencia técnica en todos los niveles al sector pesca y el fortalecimiento de la cohesión social, sentido de pertenencia y trabajo en equipo, rescatando tradiciones culturales propias de la etnia Wayuu. Como resultado de este esfuerzo se involucraron 600 pescadores Wayuu, los cuales sostienen una población de más de 3.800 personas. Más de 400 pescadores usan actualmente GPS y ecosonda, se construyeron cerca de 158 arrecifes artificiales (1100 módulos) para la pesca de cada grupo familiar. Así mismo se implementó e incentivó el uso de artes de pesca selectivos y de menor impacto ambiental y la incorporación de buenas prácticas pesqueras; logrando tener grupos de pescadores con ingresos superiores entre 1.5 a 3 SMLV a razón del uso de los equipos entregados, mejoramiento de flota pesquera (estado y seguridad) y comercialización de productos de mejor calidad a mayor costo. A la fecha existen recopilados 60.000 registros de faenas de pesca, se han identificado tallas medias de madurez sexual de especies de mayor valor comercial mediante monitoreo de 3 años (subproyecto “Por una pesca sana”). La comunidad tiene en sus manos todos los procesos y recibe acompañamiento constante lo que garantiza sostenibilidad del proyecto a nivel técnico, socio-económico y ecológico.

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La plataforma continental de la Media Guajira no posee profundidades de fácil acceso para la pesca artesanal (zonas pesqueras destacadas), a razón de no contar con condiciones geológicas que permitan la agregación importante de especies pesqueras, es decir, no cuenta con lechos rocosos que proporcionen grutas, protuberancias, resguardo y alimento constante para las diferentes especies. Esto implica que la pesca está limitada a sectores que durante años han sido explotados bajo intenso esfuerzo pesquero, lo que se evidencia en el incremento del tiempo requerido para pescar y la disminución considerable del tamaño medio de algunas de las principales especies vulnerables, y al mismo tiempo el extenso “desierto” marino frente a la costa.

Las condiciones biogeográficas antes expuestas sumadas a las condiciones de la flota pesquera artesanal de la Media Guajira, compuesta por embarcaciones de madera propulsadas a remo o vela con una eslora no superior a 5 m y una manga de 0,7 m llamadas cayucos y embarcaciones de madera propulsadas con motores estacionarios en su mayoría y algunas con fuera de borda, de eslora máxima de 8 m y una manga de 1,60 m llamadas lanchas o chalanas (INPA, 2001; Ramírez, 2002; Fundación Ecósfera, 2008B) han propiciado la sobreexplotación del recurso y el agotamiento de los ecosistemas a razón del desarrollo de las actividades pesqueras en el área más próxima a la costa donde se encuentran los ensamblajes de pastos marinos, corales blandos y algas (Rodríguez *et al.*, 2006), destacándose la disminución de especies importantes como el pargo con un porcentaje de participación en las capturas

² Se refiere a lugares de comercialización fuera del departamento de La Guajira, ciudades situadas en el interior del país, tales como Bogotá, Cartagena y Barranquilla.

del 27 % en el 2001 al 13 % en el 2007 (Fundación Ecósfera, 2008A) o la langosta espinosa que registra una sobreexplotación sobre la talla de madurez sexual de un 79 % y el reemplazo en el sector comercial de otras especies como lo son la boca colorada (CCI, 2008) y en general el grupo de los Haemulidos. De esta manera una flota pesquera artesanal dispuesta y capaz de desarrollar las actividades de pesca en zonas someras, sumado a grandes extensiones de fondos poco propicios para la pesca artesanal han generado la sobreexplotación ya mencionada.

A esto se le suma que se presentan el crecimiento de la población de pescadores de la zona; la falta de conocimientos de la comunidad sobre la importancia de conservar y proteger los recursos naturales; procesos de aculturización que afectan la adopción de técnicas pesqueras y transferencia de tecnología parcial o incompleta, con apropiación algunas veces inadecuada; debido a la falta de seguimiento se observa en los pescadores, poco sentido de pertenencia hacia los procesos, recrudescimiento de las condiciones socio-económicas, ambientales y culturales de la población que se sostiene de la pesca y aunado a ello, las instituciones tenían la opinión equivocada que los procesos largos eran pérdida de tiempo y tampoco valoraban la continuidad, por lo que cada ciclo de gobierno implicaba el inicio de programas nuevos donde no se daba prolongación a los procesos ya iniciados y que por el tiempo que demandaba su finalización quedaban a mitad de camino por lo tanto se perdían recursos y esfuerzos.

Por estas razones se plantea una solución que debe responder a transformar en productivos los actuales fondos inutilizados para la pesquería y al mismo tiempo permitirle a las zonas tradicionales de pesca la posibilidad de recuperación; así mismo esta alternativa debía adoptar medidas que permitieran la mejoría de las condiciones socio-económicas de los pescadores y la creación de un programa de pesca sostenible. Para poder cumplir con estos objetivos, en 2005, Fundación Ecósfera³, la Asociación Ecopetrol⁴ – Chevron Petroleum Company⁵ y La Fundación Panamericana para el Desarrollo, realizan un estudio de factibilidad para el proyecto “Fortalecimiento de la pesca artesanal Wayuu de La Media Guajira”, en donde se identificaron las necesidades técnicas, sociales, económicas de la población pesquera así como posibles estrategias que permitieran abordar la actividad pesquera de forma integral utilizando acciones que consideraran la participación y cooperación de todos los actores (Comunidades de pescadores y entidades del sector publico privado que tenían injerencia en el sector pesquero). La población objetivo identificada fue 14 comunidades pesqueras con 600 pescadores que captaban ingresos muy por debajo del salario mínimo legal vigente (smlv)⁶ en 2005 para el sostenimiento de por los menos 3.845 personas.

³ ONG sin ánimo de lucro, formula, gestiona y desarrolla proyectos productivos sostenibles en este caso con las comunidades de indígenas Wayuu en Colombia.

⁴ Empresa Colombiana de Petróleos.

⁵ Petrolera, que en Asociación con Ecopetrol, realizan producción de Gas en La Guajira Colombiana.

⁶ SMLV: Remuneración establecida legalmente para los empleados en Colombia.

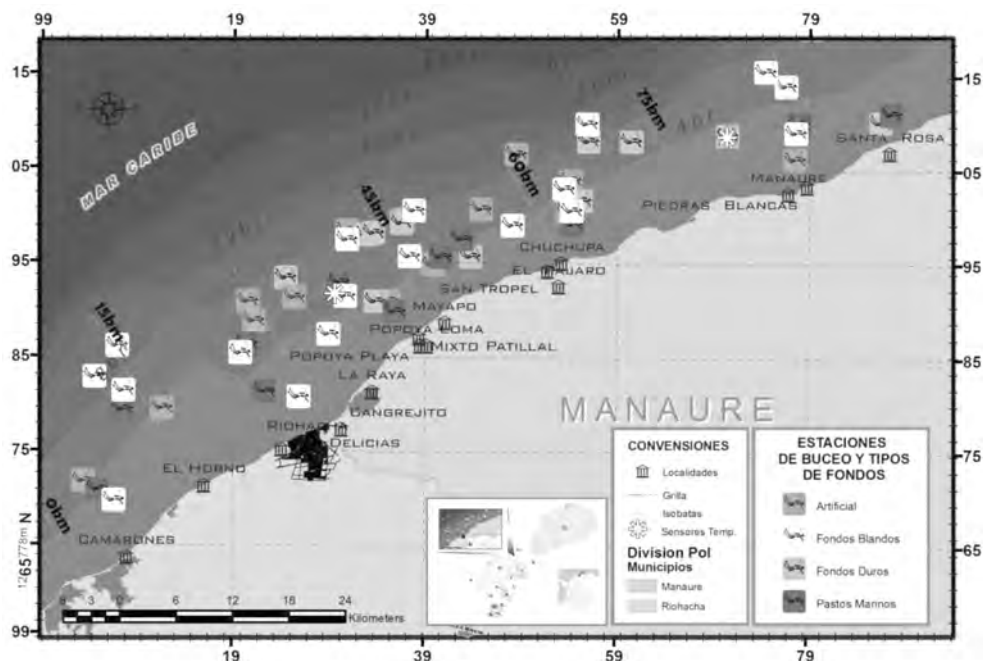
A partir de este estudio en los siguientes años (2006 – actualidad) se presentaron cambios en el enfoque de intervención por parte de las instituciones haciendo que las organizaciones del sector público y privado trabajaran conjuntamente y se hicieran inversiones en el marco del proyecto Fortalecimiento integral de la pesca artesanal Wayuu área de influencia de los municipios de Manaure y Riohacha “La Unión hace la pesca”, con la participación de la Asociación Ecopetrol – Chevron Petroleum Company, Gobernación de La Guajira, Alcaldía Municipal de Manaure, Capitalía de Puerto, Guardacostas, SENA, y Fundación Ecósfera han hecho importantes inversiones en dinero o especie para el logro de objetivos comunes. Buscando el mejoramiento de las condiciones socio-económicas de las comunidades de pescadores de El Pájaro, Cangrejito, La Raya, Mayapo y Popoya, acorde a las necesidades sociales, culturales y ambientales de la zona; bajo el cumplimiento de tres objetivos principales, uno, rentabilidad social medida en apropiación y sentido de pertenencia; dos, rentabilidad ecológica, medida en pesca responsable sin poner en riesgo los recursos naturales del futuro, y finalmente; rentabilidad económica, planteando la necesidad y responsabilidad social de generar ingresos medios superiores al SMLV.

Continuando con el proceso del fortalecimiento de la pesca en la Media Guajira, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, junto con Fundación Ecosfera, la Universidad de La Guajira y asociaciones de pescadores artesanales de la zona, crean el proyecto Valoración biológico-pesquera de las principales especies comerciales y promisorias de la plataforma continental, asociados a sustratos naturales y artificiales como fuentes alternas para el mejoramiento de las condiciones socio-económicas de los indígenas Wayuu en la Media Guajira (2008 - 2011). Los resultados de estos dos proyectos se presentaran en este documento como evidencia de los logros obtenidos en los últimos años, en torno al desarrollo pesquero del departamento de La Guajira Colombiana.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El presente proyecto se desarrolla en el departamento de La Guajira Colombia, el cual está ubicada en el norte del continente suramericano y se extiende en sentido suroeste – noreste, siendo el rasgo más prominente de las costas colombianas, entre los 71° 20” y 73° 35” N y entre 11° 45” y 11° 45” y 11° 10” W, donde se distinguen dos grandes subregiones fisiográficas: una oriental, de grandes dimensiones, caracterizada por cerros y la otra occidental de morfología plana. La Guajira se encuentra subdividida en tres regiones: Alta, Media y Baja (CENIACUA y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2002), la zona objeto de estudio se encuentra ubicada en La Media, y comprende parte de los municipios de Manaure y Riohacha, los límites de la zona estudiada se extienden desde la comunidad de Riohacha hasta El corregimiento del Pájaro en Manaure (Figura 1), comprende una línea costera de más de 80 km, la cual no posee elevaciones montañosas de carácter costero, no presenta desembocadura de ríos de caudales constantes (Fundación Ecósfera, 2008A).

Figura 1. Área de estudio del proyecto. Tomado del proyecto: Valoración biológico-pesquera de las principales especies comerciales y promisorias de la plataforma continental, asociados a sustratos naturales y artificiales como fuentes alternas para el mejoramiento de las condiciones socio-económicas de los indígenas Wayuu en la Media Guajira (2008 – 2011)



La plataforma continental posee una pendiente de hundimiento inferior a los 7 % (Reyes y Matiz, 2005) que se extiende de esta forma hasta una profundidad de 50 m a una distancia de 20 km hasta donde suelen llegar algunas embarcaciones artesanales (Ramírez *et al.*, 2008), un área de praderas de fanerógamas marinas con una extensión aproximada de 354 km² (Fundación Ecósfera, 2007) con inclusión de parches de corales blandos y ensamblajes de algas marinas (Fundación Ecósfera, 2008A) y un área aproximada de 2.300 km² ubicada en promedio entre los 11 y 20 m de profundidad que cuenta en su mayoría con fondos blandos no vegetados poco productivos desde el referente pesquero y esta zona se encuentra reportada como susceptible de erosión costera por efectos oceánicos y de atención especial e inmediata (INVEMAR, 2008). De la misma manera se ha determinado como la zona del Caribe colombiano continental con las mayores extensiones de praderas de pastos marinos y registra como ecosistemas de transición continental-marina algunos parches de bosque de manglar (INVEMAR, 2008); esta zona se encuentra demarcada dentro de la Región Caribe Continental Oceánica en la Unidad Ambiental Costera de la Alta Guajira (PNOEC, 2000).

Es una zona habitada en su mayoría por comunidades pertenecientes a la etnia Wayuu, que se dedican como actividad principal y de subsistencia a la pesca artesanal, actividad que desarrollan en embarcaciones de baja autonomía con propulsión a vela o con motores internos modificados que no superan los 10 km/h (Figura 1). Las pesquerías en esta región son altamente influenciadas por los vientos porque marchita la vegetación y deseca los playones, enturbia las praderas marinas y afecta la navegación en mar abierto. Los vientos en el 74 % del año son de categoría suaves en la escala de Beaufort, con una velocidad de 2,6 metros/segundo y una dirección predominante del 50,9 % noreste (NE) y del 47,4 % este (E) (CENIACUA-Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2002), los vientos Alisios del Norte son vientos fuertes (mayores de 10 m/s) y uniformes del nor-noreste, se encuentran influenciados por la Zona de Convergencia Inter Tropical (ZCIT) del Caribe que se localiza al norte de La Guajira, haciendo que los mismos lleguen más del sur o del sureste, a su vez existen vientos más lentos y cálidos que vienen del continente, normalmente cargados de vapor de agua y asociados a precipitaciones en el área (Corpoguajira, 2004). En la superficie costera durante los períodos alternos de alta precipitación y poco viento la surgencia es mínima o nula (Corredor, 1992). La surgencia establece una ventaja al potencial de recursos pesqueros brindando condiciones ambientales altamente productivas que pueden soportar gran cantidad de material biológico manteniendo pesquerías importantes (Estrada, 1975; Manjarrez *et al.*, 1997 En: INVEMAR, 2003).

El manejo del territorio es de uso de todos los residentes y propiedad del Estado con tenencia por parte de la población indígena asentada bajo el título de resguardo indígena por lo cual es considerado inalienable, intransferible e imprescriptible. En la plataforma continental contigua se encuentran plataformas de extracción de gas del lecho marino por parte de entidades estatales y multinacionales extranjeras. Y en esta zona se presenta la población de pescadores más grande de la media Guajira registrando una población dependiente de la actividad pesquera cercana a las 4.000 personas (Fundación Ecósfera, 2005).

3. METODOLOGÍA

El proyecto se desarrolla con base en el trabajo y seguimiento continuó con las comunidades de pescadores, respetando el debido proceso entre las acciones y actividades tradicionales que la comunidad aplica para el desarrollo de las labores pesqueras y la transferencia de tecnología en términos de manejo, logística y procedimientos adicionales o nuevos que se darán paulatinamente; al mismo tiempo que se articulan en el momento y manera precisa entidades u organismos que se encuentran involucrados en este proceso.

Inicialmente se determina el perfil y línea base para cada una de las comunidades beneficiadas mediante la evaluación de las características principales de los grupos familiares de cada una de ellas. Para tal fin se emplea luego de la recolección de la información un sistema de información geográfica que podrá alimentarse durante toda la vigencia del proyecto según se vayan obteniendo los resultados.

Posteriormente se concerta el desarrollo de los principales componentes del proyecto según los lineamientos base y se inicia la recolección de información pesquera por parte del personal de las comunidades, después de recibir la formación necesaria. También se inicia el proceso de asistencia técnica continua en construcción y hundimiento de arrecifes artificiales, uso y maniobra de artes de pesca adecuados, aplicación de buenas prácticas pesqueras y de comercialización, administración de recursos monetarios y organización y liderazgo; con el acompañamiento del SENA durante las primeras fases de capacitación. De igual manera se trabaja el tema de transferencia de tecnologías, caso particular uso de equipos electrónicos. Esta asistencia técnica se realiza en dos etapas que tendrán en cuenta: primero, capacitación para la adecuada apropiación, adopción y uso de equipos nuevos y segundo dotación de las comunidades con los equipos, técnicas y herramientas de pesca correspondientes; todo esto con el fin de mejorar la cadena productiva del sector pesquero en la zona (Tabla 1). Actividades que pautarán la transición hacia la explotación adecuada de los arrecifes artificiales, a través de pescas controladas de comprobación y explotación y sucesivamente la validación de las técnicas que necesariamente generan ingresos adicionales a las comunidades beneficiadas a razón de aplicación de nuevos procesos.

La acción interinstitucional permitirá en conjunto con la campaña de divulgación tanto en el interior de las comunidades como en el resto de la región, promover el fortalecimiento de todo el proceso generado con el proyecto y a su vez permitir ampliar el número de comunidades que se verán influenciadas positivamente según los objetivos planteados.

Tabla 1. Actividades y procesos que se realizan durante todo el proceso

ACTIVIDADES	TIEMPO EN EJECUCION
Adquisición de permisos y licencias para arrecifes artificiales	2 años
Diseño y alimentación del sistema de información geográfica SIG	2006 - actual
Convocatoria y concertación de comunidades de pescadores	2006 - actual
Recolección y monitoreo de estadísticas pesqueras	2006 - actual
Asistencia técnica a pescadores en el tema de buen uso de los artes de pesca tradicionales	2006 - 2009
Asistencia técnica en liderazgo, autogestión	2007 - 2011
Campaña de divulgación y trabajo en el tema de conservación y pesca sostenible	2009 - 2011
Trabajo en procesos buenas prácticas pesqueras	2009 - 2011
Trabajo en procesos de mantenimiento de equipos	2006 - 2010
Elaboración de arrecifes artificiales	2006 - 2010
Trabajo con mujeres de cada grupo en tratamiento y acopio de productos.	2006 - actual
Asistencia técnica en maniobra adecuada de artes de pesca tradicionales.	2006 - actual
Asistencia técnica en uso y alcance de GPS y ecosonda.	2006 - 2009
Asistencia técnica en seguridad marítima	2006 - actual
Suministro de equipos de pesca y comercialización a las comunidades	2007 - actual (cooperación)
Trabajo con niños y maestros en el uso de los recursos naturales	2007 - 2010
Adquisición y capacitación en el conocimiento y manejo de equipos	2007 - 2010
Regulación de capturas (control de tallas y épocas de reproducción)	2008 - actual
Monitoreo y seguimiento de arrecifes artificiales	2008 - actual
Pescas controladas	2008 - actual
Divulgación de tallas medias de captura y épocas de reproducción y acuerdos de manejo con las comunidades de pescadores	2009 - 2012
Comercialización y estrategia de mercadeo de productos pesqueros	2008 - actual

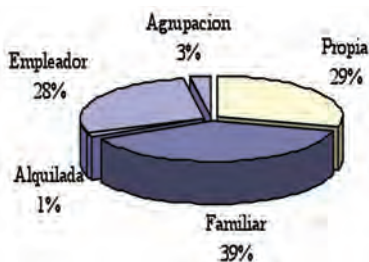
Nota: asistencia técnica compone proceso de capacitación, seguimiento y acompañamiento.

4. RESULTADOS Y ANÁLISIS

4.1. Contexto social

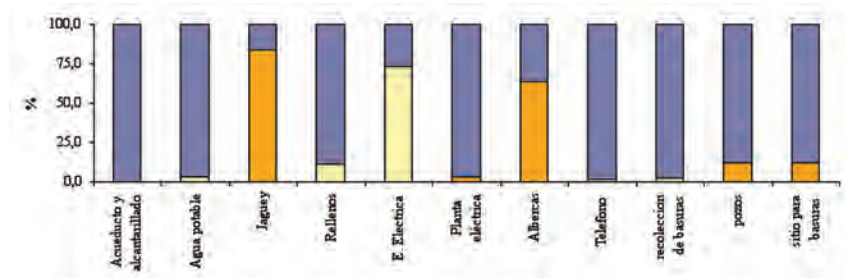
Durante el proceso que inicio en el año 2006 se han involucrado 600 pescadores con sus familias, que suman aproximadamente 3.985 personas dependientes de la actividad pesquera. Se encontró que las comunidades evaluadas (14 comunidades) viven en condiciones muy precarias y bajo condiciones económicas que no permiten cubrir las necesidades básicas, sobre todo sabiendo que cada pescador sostiene entre 5 y 6 personas en promedio, con una cantidad no superior a \$300.000/mes. La población total esta representada en un 53 % por población menor de 18 años y la escolaridad es casi nula en el 74 % de la población. Asi mismo se encontró que las embarcaciones en 28 % eran de propiedad de un empleador y solo el 39 % eran propiedad del grupo familiar⁷ (Figura 2).

Figura 2. Composición porcentual acerca de la pertenencia de las embarcaciones pesqueras artesanales de la zona de estudio



En cuanto a la prestación de servicios públicos se puede observar como la población reemplaza la prestación de servicios tradicionalmente conocida por otro tipo de estructura, tal es el caso del acueducto que es reemplazado por jagüeyes⁸ o albercas (Figura 3).

Figura 3. Servicios públicos con los que cuentan las comunidades indígenas del área de estudio y su forma de prestación de cada servicio



⁷ Grupo familiar: este proyecto aborda todo el proceso a nivel de grupo familiar antes que abordar a nivel organizacional, debido a la alta individualidad de la etnia Wayuu; es importante tener en cuenta que la consanguinidad entre los Wayuu es lo mas importante, por lo que es imprescindible fortalecer estos vínculos para luego poder fortalecer los vínculos comunitarios.

⁸ Reservorio en la tierra con forma de estanque pero con diques mas altos, para captar la mayor cantidad de aguas lluvias; esta agua es usada para consumo de humanos.

4.2. Implementación del proyecto

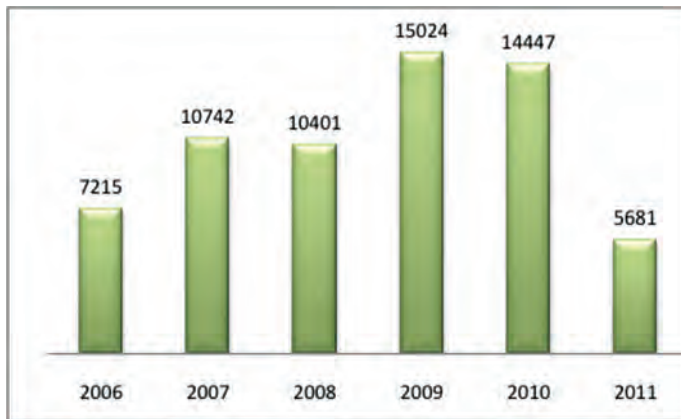
4.2.1. Motivación y apropiación

Mediante este componente y con el apoyo de un equipo técnico y profesional con experiencia en el trabajo con la comunidad Wayuu, se fortalecieron lazos de familiaridad, rescate de tradiciones culturales, cultura de ahorro para el mantenimiento de los equipos de pesca y la actividad en general (se logró que muchas comunidades ahorraran 5 % de sus faenas de pesca, como ayuda para los mantenimientos preventivos y correctivos de sus implementos pesqueros). Así mismo implementó un programa de organización y liderazgo parapersonal de cada comunidad involucrada en el proyecto.

4.2.2. Estadísticas pesqueras

Se capacitaron 14 promotores pesqueros⁹ que han recopilado más de 60.000 registros de faenas de pesca con 7 artes de pesca (Líneas de mano, palangre, redes, técnica de buceo a pulmón); en estos registros se reportan lugares de pesca, sustratos (rocoso, arenoso, pastos, coral etc), profundidad, especies capturadas, tallas de captura y pesos de captura además de precios de comercialización y uso de equipos electrónicos y arrecifes artificiales (Figura 4).

Figura 4. Faenas de pesca muestreadas durante el periodo comprendido entre el 2006 al 2011









Se han escrito un documento catálogo de especies asociadas a la pesca en la Guajira Colombiana, el cual contiene cerca de 167 especies; se han identificado las tallas medias de captura y madurez de las especies comerciales más importantes de la región, tal es el caso de Pargo Rayado (*Lutjanus synagris*), Pargo Pluma (*Iachnolaimus maximus*), Pargo Cebal (*Lutjanus analis*), Boca colorada (*Haemulon plumieri*), Mojarra rayada (*Archosargus rhomboidalis*) etc. Para la divulgación de estas tallas y la realización de

⁹ Personal de la comunidad, capacitado para la toma de información pesquera (capturas, artes, especies, etc).

acuerdos de pescas precautorias cada grupo de pescadores de la zona cuenta con un grupo de siluetas de estos peces, para ser llevadas a bordo durante todas las faenas de pesca para que sirvan de guía y medida para los peces mientras se familiarizan y memorizan las tallas encontradas (Figura 5).

Figura 5. Tallas medias de captura y de madurez de algunas de las especies mas importantes a nivel pesquero en la zona de estudio y siluetas de peces en tamaño real de la talla media de madurez las cuales fueron entregadas a cada grupo de pescadores de la zona de estudio

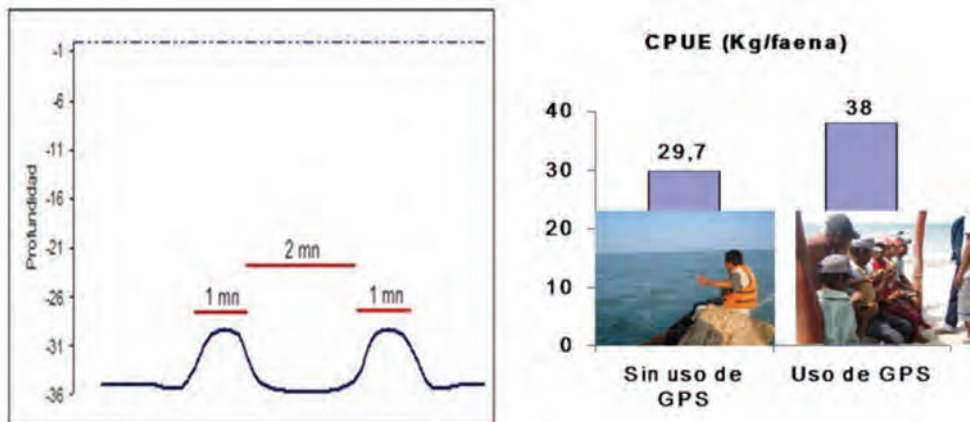
Figura	Talla Media de Madurez (cm)	Talla Media de Captura (cm)	Especie
	30	28,3	<i>Lutjanus synagris</i>
	37,1	32,7	<i>Lachnolaimus maximus</i>
	37,2	34	<i>Lutjanus analis</i>
	26,3	24,1	<i>Haemulon plumieri</i>
	26,1	22,2	<i>Archosargus rhomboidalis</i>



4.2.3. Asistencia técnica

Con el proceso se han capacitado a por lo menos 400 pescadores en todos los temas propuestos, están en uso de los pescadores 125 GPS y 25 Ecosondas; los pescadores han incluido estos equipos en sus faenas tradicionales de pesca, aunque no se han reemplazado sus aptitudes paralocalizarse en el mar (ancestralmente los pescadores Wayuu se localizan en el mar por medio de puntos en tierra o por las estrellas), sino que se han fortalecido y se ha potencializado el uso de la tecnología usándola para ser muchos más precisos en sus capturas (Figura 6).

Figura 6. Uso del GPS por parte de los pescadores artesanales y eficiencia del mismo en el área de estudio

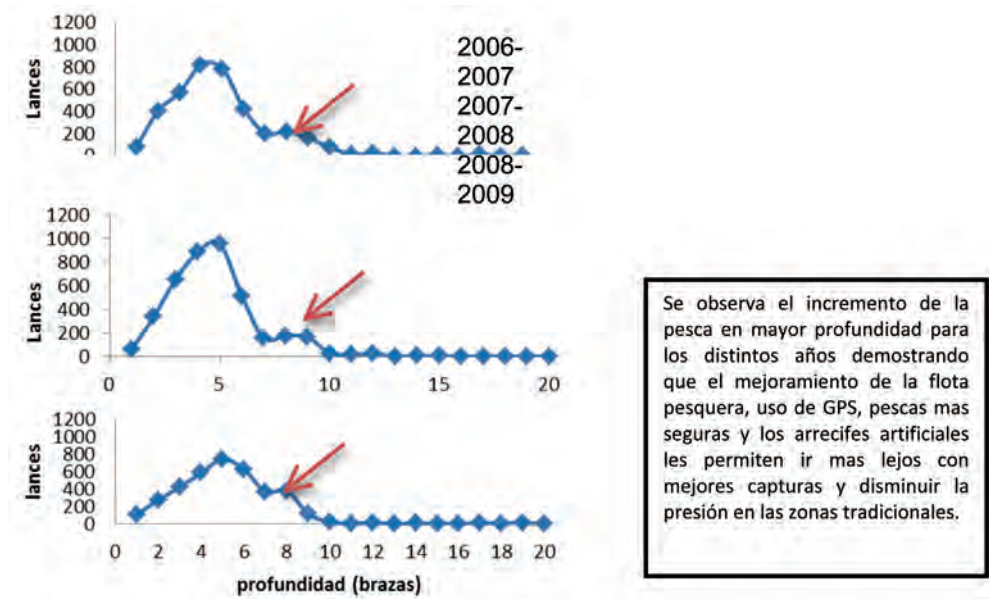


Se han implementado programas de uso y manejo de buenas prácticas pesqueras tanto en captura como en postcaptura; mediante el fortalecimiento de la flota pesquera (mejoramiento de 210 embarcaciones), adecuación de embarcaciones y centros de acopio con herramientas para el mantenimiento de la cadena de frío, adecuada manipulación y desarrollo de estrategia de control para el uso de equipos de seguridad marítimo en todas las embarcaciones de la zona (280 embarcaciones con kits de seguridad marítima y embarcaciones de Guardacostas ejerciendo control sobre su uso y mantenimiento).

4.2.4. Pesca en zonas no tradicionales de pesca y uso de arrecifes artificiales

Se construyeron cerca de 158 arrecifes artificiales (1100 módulos) para la pesca de cada grupo familiar. Así mismo se implementó e incentivó el uso de artes de pesca selectivos y de menor impacto ambiental en zonas de mayor profundidad, respetando tallas de captura y especies en peligro (Figura 7). Se introdujo en muchas comunidades la pesca con anzuelos de tamaños adecuados mediante capacitación en su adecuado uso y manejo por medio de profesores pescadores del área expertos en su maniobra; para este propósito se entregaron alrededor de 70 palangres de 300 anzuelos.

Figura 7. En esta figura se puede observar la tendencia en las capturas con el cambio en la profundidad a través de 3 años de análisis



4.2.5. Comercialización

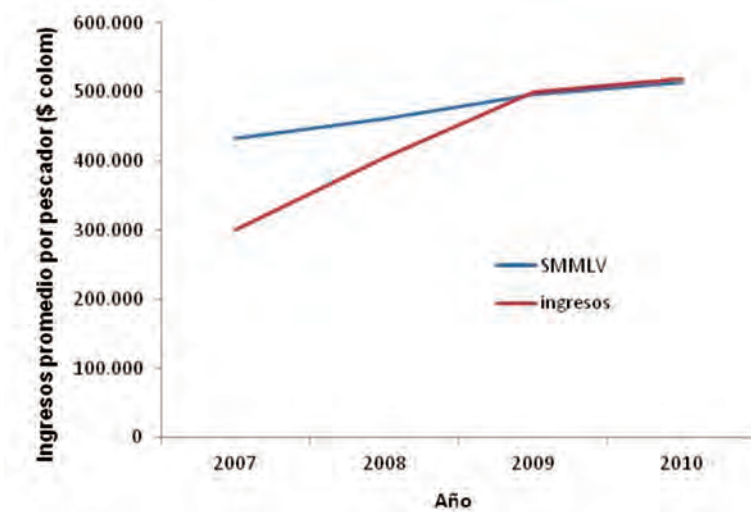
Durante esta fase del proyecto se han capacitado a todo el personal directivo de las organizaciones pesqueras del área en temas de liderazgo, manejo de finanzas y mercadeo de los productos del mar. Actualmente se está poniendo en marcha la línea de comercialización de productos pesqueros en el interior del país, en ciudades como

Bogotá y/o Valledupar. Lo que sumado a los otros logros del proyecto aportara a las comunidades de pescadores unos ingresos superiores a los ingresos captados para el año 2006.

4.2.6. Valoración de ingresos por pescador

Al realizar el análisis concerniente a los ingresos por pescador en el área del proyecto, se encontró que año tras año se presentaba paulatinamente un aumento considerable, teniendo en cuenta cada una de los componentes establecidos, superando para el 2009 el salario mínimo mensual legal vigente (SMLV), pasando de menos de 1 SMLV a valores que oscilan entre 1.5 a 3 SMLV a razón del uso de los equipos entregados, mejoramiento de flota la pesquera (estado y seguridad) y comercialización de productos de mejor calidad a mayor costo en plazas diferentes a las tradicionales (Figura 8).

Figura 8. Análisis de ingresos promedio por pescador durante los años 2006 a 2010



5. CONCLUSIONES

- En la Media Guajira, una vez mas se ratifica que la única manera de lograr mejorar las condiciones de las comunidades que habitan las zonas costeras y así mismo propender por la sostenibilidad de los recursos que ellas usan, es la cooperación y el trabajo en equipo; donde cada institución deje de lado los intereses propios y se preocupe por los interés colectivos.
- El seguimiento a las inversiones y esfuerzos impartidos en las zonas costeras debe ser constante y encaminado a lograr que sean las comunidades costeras las que autogestionen y sostengan los procesos.
- Gracias a procesos como “Fortalecimiento integral de la pesca artesanal Wayuu de la Media Guajira” y “Valoración biológico-pesquera de las princi-

pales especies comerciales y promisorias de la plataforma continental, asociados a sustratos naturales y artificiales como fuentes alternas para el mejoramiento de las condiciones socio-económicas de los indígenas Wayuu en la Media Guajira (2008 - 2011)”, se ha incrementado el interés de parte de las instituciones hacia la pesca, valor muy importante para las comunidades de pescadores y el departamento debido a que se pueden ofertar mayores oportunidades de cambio y mejores inversiones encaminadas al desarrollo sostenible.

AGRADECIMIENTOS Y CRÉDITOS

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Asociación Ecopetrol Chevron Petroleum Company, Fundación Ecosfera, Gobernación de La Guajira, Municipio de Manaure, Universidad de La Guajira, SENA, Comités de Pescadores artesanales de la Media Guajira, Autoridades tradicionales del área de estudio y a todo el personal técnico y profesional que participa en los proyectos del fortalecimiento de la pesca artesanal Wayuu.

BIBLIOGRAFÍA

- CENIACUA – Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. 2002. Estudio de Prefactibilidad para el Crecimiento de la Camaronicultura Colombiana en el Departamento de La Guajira. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Social, Centro de Investigaciones de la Acuicultura de Colombia. Bogotá, Colombia.
- Corredor, J. E. 1992. Dinámica espacio temporal de la surgencia de La Guajira. En: Seminario Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar y Congreso Centroamericano y del Caribe en Ciencias del Mar. Vol. 1; p. 206-221.
- Corpoguajira. 2004. Plan de Acción Trienal 2004-2006 Hacia un Desarrollo Sostenible. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial y Subdirección de Planeación Corpoguajira. Riohacha Colombia. 169 p.
- Fundación Ecósfera. 2005. Estudio de factibilidad para el proyecto Fortalecimiento integral de la pesca artesanal Wayuu área de influencia de los municipios de Manaure y Riohacha en el departamento de La Guajira. 150 p.
- Fundación Ecósfera. 2007. Formato de información de pesca y conocimiento tradicional de los pescadores.
- Fundación Ecósfera. 2008 a. Informe Técnico. Aunar esfuerzos para el fortalecimiento de la pesca a través de la construcción de arrecifes artificiales como apoyo a la comunidad de pescadores artesanales de la Media Guajira, en los corregimientos de Mayapo, Popoya, La Raya, El Pájaro y el sector de Cangrejito, Área de influencia de los municipios de Manaure y Riohacha. 33 p.

- Fundación Ecósfera. 2008 b. Informe técnico. Componente estadística pesquera, del proyecto fortalecimiento de la pesca artesanal Wayuu.
- INPA. 2001. Proyecto: Evaluación de las pesquerías demersales del área Norte Del Caribe Colombiano y parámetros ecológicos, biológicos - pesqueros y poblacionales del recurso pargo. Evaluación de captura y esfuerzo, a partir de los desembarcos, de la flota pesquera artesanal de La Guajira, Caribe Colombiano; Inventario y caracterización de las unidades económicas de pesca artesanales de La Guajira, Caribe Colombiano. 119p.
- INVEMAR. 2003. Informe Anual sobre el Estado de los Recursos Marinos y Costeros 2002. Proyecto Sinam.- Unidad Coordinadora de información. INVEMAR. 148 p.
- INVEMAR. 2008. Informe del Estado de los Ambientes y Recursos Marinos y Costeros en Colombia: Año 2007. Serie de Publicaciones Periódicas No. 8. Santa Marta, 380 p.
- PNOEC. 2000. Política Nacional de los Océanos y los Espacios Costeros. Comisión Colombiana del Océano.
- Ramírez, J. 2002. Pesca en Manaure y su zona de influencia. Cultura, Condiciones y Métodos. Fondo Fiduciario de Apoyo y Crédito a la Comunidad Wayuu. FON-WAYUU. Manaure, Guajira. 29 p.
- Ramírez, J., Puentes, G. y Reyes, F. 2008. Impacto Bio-económico de la Incorporación de GPS (Global Position System)» En: Colombia. 2008. Evento: Seminario Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar. Ponencia: Impacto Bio-económico de la Incorporación de GPS (Global Position System).
- Reyes, F. J. y A. Matiz. 2005. Prospección pesquera de recursos demersales en la zona de influencia de Manaure (La Guajira – Caribe colombiano) Colombia, Fundación Universidad Jorge Tadeo Lozano.
- Rodríguez, A.; Barreto, C.; Puentes, C.; Ramírez, J. y Nieto, S. 2006. Langosta Espinosa en Colombia evaluación biológico pesquera en una comunidad indígena. 20 - 27 p. Infopesca internacional. Julio - Septiembre.

1.17

HABITATS NATURAIS DA ORLA COSTEIRA DA MATA NACIONAL DE LEIRIA AMEAÇAS E POTENCIALIDADES

S. Guerra¹, F. Martins², R. Pinho³ e L. Lopes³

¹ CESAM, Mestrado Ciências do Mar e Zonas Costeiras, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, soniaguerra@ua.pt

² CESAM, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, filomena@ua.pt

³ CESAM, Departamento de Biologia, Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, lisia@ua.pt, rpinho@ua.pt

Palavras-chave: Zona Costeira, Mata Nacional de Leiria, Flora RELAPE, *Habitats* Naturais, Ordenamento do Território

RESUMO

A Mata Nacional de Leiria (MNL) é uma floresta litoral constituída maioritariamente por Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*). Com 11.080 ha de área total, a MNL compreende uma faixa costeira de protecção com 3.154 ha de extensão, improduti-va sob o ponto de vista florestal. Com o estatuto de floresta de produção, geradora da maior receita florestal pública, é a mata mais importante do país sob o ponto de vista da produção de pinho de elevada qualidade. A faixa costeira desta mata detém no entanto um conjunto de espécies e *Habitats* naturais e semi-naturais classificados pela Directiva *Habitats* 92/43/CEE do Conselho de 21 de Maio (transposta para o Decreto-Lei 49/2005 de 24/02), fundamentais ao funcionarem como uma barreira litoral de protecção aos povoamentos florestais de produção. Trata-se de uma área da zona costeira do centro litoral com uma expressiva cobertura vegetal, sendo que os 3.154 ha de floresta de protecção, são dunas fixadas pelo homem nos finais do séc. XIX.

Desenvolvido na ante-praia da orla costeira da MNL, o cordão dunar que permitiu plantar floresta até ao mar, foi construído entre finais do séc. XIX e início do séc. XX através da técnica denominada “Ripado Móvel”, aproveitando as condições naturais existentes para a formação da duna artificial. Esta singular intervenção humana designada no passado por *Arborização dos Areais Móveis de Portugal* e concluída há aproximadamente um século, moldou a paisagem costeira do centro litoral português e proporcionou o surgimento de adaptações naturais no ecossistema florestal litoral, que se traduzem actualmente no número elevado de

endemismos florísticos e de *Habitats* naturais prioritários, classificados pela Directiva *Habitats*.

Tomando como referência a área de dunas fixadas e arborizadas pelo homem, pretende-se identificar a flora RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Protegidas e em vias de Extinção) e os *Habitats* naturais/semi-naturais da Directiva *Habitats*. Sendo esta fracção de território amplamente utilizada pelos seus valores paisagísticos, florestais e recreativos, têm-se também como objectivo identificar as principais ameaças e potencialidades existentes em articulação com os instrumentos de ordenamento do território, numa visão global de desenvolvimento sustentável da zona costeira.

1. INTRODUÇÃO

Em Portugal, a zona costeira apresenta uma percentagem elevada de população (76 %) concentrada nos distritos litorais, o que se traduz em fortes pressões industriais e urbanas sobre os recursos naturais. Por outro lado, a existência de 400 praias designadas como zonas balneares em Portugal Continental, aumentam os fluxos sazonais populacionais que por sua vez desencadeiam um acréscimo de actividades recreativas e turísticas na zona costeira (Martins, 1997).

Com uma história florestal de 800 anos que remonta à génese dos serviços florestais e ao ordenamento florestal português, a Mata Nacional de Leiria (MNL) representa uma área do território nacional com uma expressiva cobertura vegetal litoral, sendo que, cerca de 3.154ha de protecção, são dunas arborizadas pelo homem (em finais do séc. XIX e início do séc. XX). A fixação e a arborização das dunas do litoral realizada entre a Nazaré e Aveiro, representam até aos nossos dias, uma das mais notáveis obras costeiras da engenharia florestal nacional (Vieira, 1997). A proximidade com um dos maiores centros industriais da região, e com algumas das praias mais emblemáticas da zona, fazem da MNL uma das florestas costeiras mais utilizadas pelas populações locais e por turistas. Neste contexto, a manutenção da MNL aliada à conservação dos seus valores naturais, proporcionam a realização de diversas actividades de recreio, e potenciam o desenvolvimento do turismo ambiental (Oliveira *et al.*, 2010).

A identificação da flora e vegetação, é um instrumento utilizado no reconhecimento dos *Habitats* naturais (da Directiva *Habitats* 92/43/CEE) presentes em determinada área geográfica. Os principais objectivos deste trabalho assentam no levantamento da flora RELAPE (Raras, Endémicas, Localizadas, Protegidas e em vias de Extinção) e dos *Habitats* naturais existentes nas dunas e arribas da zona costeira da MNL. Ranwell (1972, *in* Costa, 2001), considera que o começo da formação da duna corresponde à linha de inundação das marés, seguindo-se depois a duna inicial (ou embrionária) colonizada pelo *Elymus farctus* e posteriormente a duna com areia fixa, onde ocorre a *Ammophila arenaria* (duna branca). Segundo Rivas-Martínez *et al.*, (1980 *in* Costa, 2001), “as mais belas dunas cinzentas da Europa” e com maior bio-

diversidade, encontram-se na costa de Portugal continental, situadas por detrás das cristas dunares. Por outro lado, considera-se que as formações de dunas e arribas do litoral português, são meios de difícil sobrevivência para os organismos vivos, sendo que, as plantas que colonizam estes habitats estão adaptadas a condições extremas de sobrevivência que consistem na baixa disponibilidade de nutrientes, elevados níveis de dissecação e acção abrasiva do mar (Costa, 2001).

Com base na análise das comunidades fitossociológicas presentes, verifica-se que a área estudada compreende um total de 7 *Habitats* constantes do Anexo I da Directiva *Habitats*, onde foram identificados 3 *Habitats* prioritários e 19 espécies RELAPE. Passados aproximadamente 100 anos após a fixação e arborização das dunas móveis na MNL, as acções de estabilização das dunas, manutenção dos *Habitats* naturais e conservação das espécies de flora RELAPE, representam um desafio actual, num litoral que se encontra sujeito a fortes pressões antrópicas, e que se pretende multifuncional e sustentável.

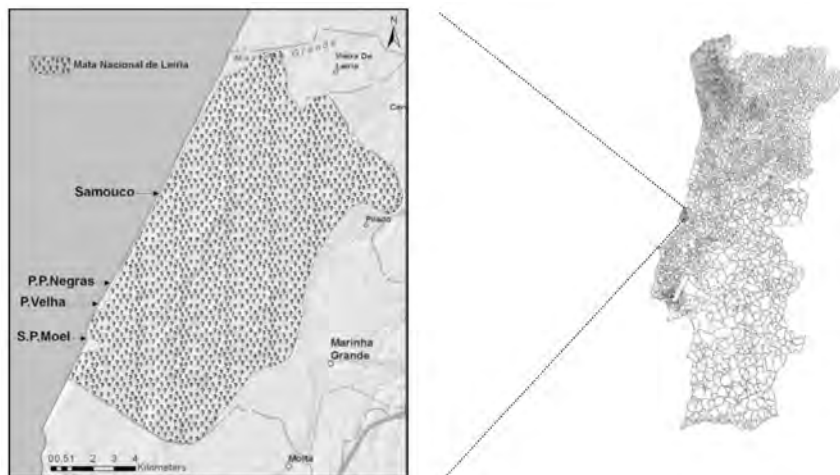
1.1. Mata Nacional de Leiria

Inserida no distrito de Leiria, a MNL tem uma área de 11.080ha e situa-se sobre as dunas do litoral. Administrativamente a MNL pertence ao concelho da Marinha Grande e encontra-se entre as latitudes 39°42'45" N e 39°53'0" N e as longitudes 8°03'30" W e 9°03'0" W, sendo limitada a Norte pelo Rio Lis e a Sul pela ribeira de Água de Madeiros (Cordeiro, 1999).

Do ponto de vista da tutela, a MNL pertence ao domínio privado do Estado Português, sendo administrada pelo Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território (MAMAOT) através da Autoridade Florestal Nacional (AFN) (PGF-MNL, 2010). A MNL encontra-se ainda sujeita ao regime florestal total e sua gestão é realizada pelo respectivo órgão regional, actualmente designado por Unidade de Gestão Florestal do Centro Litoral (UGFCL).

Sob influência directa do oceano Atlântico, a MNL (ou antigo Pinhal do Rei) é constituída essencialmente por povoamentos puros de Pinheiro-bravo (*Pinus pinaster*), ocupando aproximadamente 65 % da área do concelho da Marinha Grande. A extensão de praias arenosas presentes na zona costeira da MNL é interrompida pela foz do Rio Lis, no limite Norte da MNL, e a cerca de 2 km de São Pedro de Moel por uma unidade margo-cálcarea (na praia das Pedras Negras). A Sul da praia das Pedras Negras, localiza-se a praia Velha com aproximadamente 1 km de praia arenosa, apenas cortada pela foz do Ribeiro de São Pedro, cujo limite Sul (Penedo do Cabo) assinala a transição para uma costa de arribas que se prolonga até à Nazaré (André *et al.* y Cordeiro, 1998).

Figura 1. Enquadramento da área de estudo, na zona costeira da MNL: São Pedro de Moel, praia Velha, praia das Pedras Negras e Samouco



Fonte: imagens Bing Maps adap. em SIG ArcGIS 10.

A biogeografia é um ramo da geografia que estuda a distribuição dos seres vivos na Terra. De acordo com as divisões biogeográficas, a MNL insere-se segundo a carta biogeográfica de Portugal (Costa *et al.*, 1998), no Reino holártico, Região Mediterrânica, e tem o enquadramento seguinte:

Reino Holártico
Região Mediterrânea
Sub-região Mediterrânea Ocidental
Superprovinça Mediterrânica Ibero-Atlântica
Provinça Gaditano-Onubo-Algarviense
Sector Divisório Português
Subsector Oeste-Estremenho
Superdistrito Costeiro Português

O Superdistrito Costeiro Português é um território litoral de areias e arribas calcárias, localizado entre a Ria de Aveiro e o Cabo da Roca (Lisboa), e fortemente influenciado pelos ventos marítimos. No entanto, apesar da maioria do território se encontrar no termótipo termomediterrânico, a MNL, Mira e a costa de Quaios, são uma excepção, pertencendo no seu conjunto ao termótipo mesomediterrâneo e ombrotipo subhúmido (Costa et al., 2000). São endemismos deste superdistrito as espécies *Armeria welwitschii* subsp. *cinera* e *Limonium plurisquamatum* e diferenciais os táxones: *Armeria welwitschii* subsp. *welwitschii*, *Corema album*, *Halimium halimifolium*, *Herniaria maritima*, *Iberis procumbens*, *Juniperus turbinata*, *Linaria caesia* subsp. *decumbens*, *Stauracanthus genistoides*, etc. A vegetação potencial deste território evidencia as vias migratórias litorais ascendentes (mediterrânica) e descendentes (atlântica), sendo que, as suas dunas apresentam a área preferencial da comunidade de duna cinzenta *Armerio welwitschii-Crucianellietum maritimae*. Estão ainda presentes nas dunas e arribas, os sabi-

nais de *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* e *Quercu cocciferae-Juniperetum turbinatae*, e nas arribas calcárias, as comunidades de *Limonietum multiflori-virgati* e *Dactylo marini-Limonietum plurisquamati* (endémica do superdistrito). Por último, destacam-se ainda comunidades exclusivas do superdistrito Costeiro Português como os matos psamofílicos de *Stauracantho genistoidis-Coremetum albi* e o medronhal dunar de influência oceânica *Myrico faiae-Arbutetum unedonis* (Costa *et al.*, 1998).

1.2. Arborização das dunas do litoral

Com uma forte ligação histórica que remonta ao reinado de D. Dinis (o lavrador), a MNL foi sujeita ao longo de vários séculos a diversos melhoramentos e ampliações, destacando-se a morosa obra de *Arborização dos Areais Móveis de Portugal* (1896) realizada pelos serviços florestais. Os primeiros trabalhos técnicos de sementeiras nas areias do litoral português, datam do início do séc. XIX e foram realizados sob a orientação de José Bonifácio de Andrade e Silva no Couto de Lavos (concelho da Figueira da Foz). Datam também dessa época as primeiras tentativas de sementeira de pinhal nas dunas do Valado (concelho da Nazaré), realizadas pelos frades de Alcobaça. Sob a direcção da primeira Administração das Matas do Reino (1824-1881), sediada na Marinha Grande, foram desenvolvidas diversas tentativas de fixação das dunas na MNL. Em 1896 o *Projecto Geral da Arborização dos Areais Móveis de Portugal* foi implementado desde a zona costeira da MNL até ao litoral arenoso das dunas de Mira, tendo terminado no ano de 1909, e resultado na plantação de pinhal até ao mar, numa área até então desértica com dunas de areia móvel (Vieira, 2007). Já em meados do séc. XX, é criado o *Plano de Povoamento Florestal* de 1938 que dá continuidade aos trabalhos de fixação das dunas do litoral português, pelo que em aproximadamente um século foram fixados e arborizados 37.000 ha de dunas móveis em Portugal continental (Vieira, 2007).

Figura 2. a) Dunas de Mira/Pinhal das Castinhas (1828); b) cobertura de sementeira nas Dunas de Quiaios (1937)



Fonte: colecção particular de José Neiva Vieira



O cordão dunar que se inicia na praia Velha e que se prolonga para Norte até Aveiro é resultado da intervenção do homem. A evolução histórico-natural da MNL, evidenciada pela própria variação cartográfica dos últimos 242 anos, manifesta-se actualmente na elevada diversidade de espécies florísticas e de *Habitats* naturais prioritários para a conservação da natureza.

2. METODOLOGIA

Com o objectivo de analisar a flora, vegetação e *Habitats* representativos da zona costeira da MNL, foram seleccionados quatro locais que correspondem à localização e área envolvente das seguintes praias: São Pedro de Moel, praia Velha; praia das Pedras Negras e Samouco. Dos locais seleccionados, apenas São Pedro de Moel é uma praia urbanizada, logo é a zona sujeita a uma maior pressão antrópica. Do ponto de vista geológico, a área de estudo é dominada por formações arenosas representadas por areias de praia e dunas (datadas do Holocénico), pelo que as comunidades vegetais mais representadas são as de natureza psamófila associadas ao sistema dunar. No entanto, ocorrem pequenos troços de costa com formações calcárias e margosas Jurássicas: S. Pedro de Moel e praia das Pedras Negras, as quais permitem o desenvolvimento de espécies de natureza rupícola. Nos quatro locais de estudo, foram percorridos diversos trajectos, a partir da linha de maré para o interior do pinhal: zona de margem (50 m), zona terrestre de protecção (500 m) e faixa interior terrestre (2 km).

Para a realização dos levantamentos florísticos e inventários fitossociológicos, foram realizadas colheitas e herborizações das espécies. As saídas de campo tiveram início em Março de 2011 e foram realizadas até Agosto de 2011. Nas quatro zonas de estudo foram recolhidas plantas para identificação e herborização. A identificação das espécies foi realizada recorrendo às Floras Lusitânia [Franco (1971, 1984); Franco & Rocha-Afonso (1994, 1998, 2003)] e à Flora ibérica [Castroviejo, S. *et al.* (Ed.) Flora Ibérica – on line <http://www.floraiberica.org/>].

A metodologia utilizada para a realização dos inventários fitossociológicos, baseou-se na aplicação do método da escola fitossociológica de Braun-Blanquet. Assim, para o estudo das comunidades vegetais presentes nos quatro locais de estudo, foram realizados levantamentos de cobertura por espécie, dentro de quadrados de área mínima. A partir das associações fitossociológicas identificadas nos inventários de Braun-Blanquet, foram efectuadas as correspondências com o tipo de *Habitat*. A identificação e reconhecimento dos principais *Habitats* foram realizados com base nas fichas de *Habitat* do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 e na publicação de Alves *et al.*, (2009) “Habitats Naturais e Seminaturais de Portugal Continental”, ambos do ICNB.

3. RESULTADOS

Na área de estudo distribuída por quatro locais de amostragem, foram identificadas 131 espécies pertencentes a 41 famílias botânicas. De acordo com o elenco florístico inventariado para a zona costeira da MNL, há a destacar um grande número de endemismos que traduz a elevada biodiversidade do Superdistrito Costeiro Português. Relativamente às espécies exóticas, foram identificadas duas espécies principais, *Acacia longifolia* e *Carpobrotus edulis*, sendo a *Acacia longifolia* uma das principais ameaças à flora indígena e aos *Habitats* naturais da região.

As espécies de flora RELAPE, são de modo abreviado, as espécies Raras, Endémicas, Localizadas, Ameaçadas e em Perigo de Extinção. Consideram-se prioritárias para a conservação na União Europeia, as espécies em perigo listadas no Anexo II da Directiva *Habitats*. Para a análise dos taxa com interesse para a conservação, recorreu-se às referências de Costa *et al.*, (2000) e Costa (2001), nomeadamente para as espécies de flora endémicas em Portugal (ELu), endémicas na Península Ibérica (EIb) e endémicas na Europa (EEu). Foi também consultada a Directiva *Habitats* (Anexo II – espécie de interesse comunitário cuja conservação requer a designação de zonas especiais de conservação; Anexo IV- espécie de interesse comunitário que exige uma protecção rigorosa; Anexo V- espécies de interesse comunitário cuja colheita e exploração podem ser objecto de medidas de gestão); e ainda a List of Rare UE - espécie incluída em «List of Rare, Threatened and Endemic Plants in Europe», Nature and Environment, nº 14 e nº 27, Strasbourg, Conselho da Europa (1977 e 1992).

Com base na Tabela 1 foram identificadas 19 espécies RELAPE nos quatro locais de estudo, incluídas maioritariamente na categoria dos taxa endémicos. Salienta-se no entanto que a maioria das espécies ocorrem na duna cinzenta (na zona terrestre de protecção com 500 m), e espécies como *Ruscus aculeatus* e *Cistus psilosepalus*, estão presentes sobretudo no subcoberto do pinhal, na faixa correspondente aos 2 km de protecção da zona costeira.

A partir dos inventários fitossociológicos de Braun-Blanquet, foram identificadas várias comunidades vegetais. De acordo com as fichas de *Habitat* da Rede Natura 2000 do ICNB, realizou-se a identificação dos *Habitats* (constantes do Anexo I da Directiva *Habitats*), através da correspondência fitossociológica e dos bioindicadores territoriais.

Nos quatro locais de estudo, foram identificadas: comunidades vegetais xero-psamófilas das dunas e areias litorais, comunidades vegetais rupícolas das falésias litorais e ainda comunidades florestais das areias litorais. No total, foram identificados 7 *Habitats* naturais e semi-naturais constantes da Directiva *Habitats*, havendo a destacar a presença de 3 *Habitats* prioritários para a conservação dos valores naturais na União Europeia: Subtipo 2130pt2* (Duna cinzenta com matos camefíticos dominados por *Armeria welwitschii*); Subtipo 2250pt1* (Dunas e paleodunas com matagais de *Juniperus turbinata* subsp. *turbinata*) e 2270* (Dunas com florestas de *Pinus pinea* e/ou *Pinus pinaster*).

Tabela 1. Espécies RELAPE presentes na zona costeira da MNL

Famílias	Espécies	Anexos da D.H.	Endémicas	Vulnerável Perigo Ext.	List of Rare UE
Asparagaceae	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	V			
Caryophyllaceae	<i>Herniaria maritima</i> Link.	II, IV	ELu	Vu	x
Caryophyllaceae	<i>Silene scabriflora</i> Brot.		EIb		
Cistaceae	<i>Cistus psilosepalus</i> Sweet		EIb		
Compositae	<i>Artemisia crithmifolia</i> L.		EIb		
Compositae	<i>Reichardia gaditana</i> (Willk.) Coutinho		EIb		
Cruciferae	<i>Iberis procumbens</i> Lange ssp. <i>microcarpa</i> Franco e P. Silva	II, IV	ELu	Vu	
Cyperaceae	<i>Carex arenaria</i> L.		EEu		
Empetraceae	<i>Corema album</i> (L.) D. Don		EIb		
Gentianaceae	<i>Centaureum chloodes</i> (Brot.) Samp.		EEu	Ex	x
Gramineae	<i>Dactylis marina</i> Borrell		EIb		
Leguminosae	<i>Lotus corniculatus</i> L. ssp. <i>Corniculatus</i>		EIb		
Leguminosae	<i>Stauracanthus genistoides</i> (Brot.) Samp. ssp. <i>Genistoides</i>		EIb		
Leguminosae	<i>Ulex europaeus</i> L. ssp. <i>latebracteatus</i> (Mariz) Rothm.		EIb		
Plumbaginaceae	<i>Armeria welwitschii</i> ssp. <i>welwitschii</i>		ELu		
Plumbaginaceae	<i>Limonium plurisquamatum</i> Erben		ELu		
Primulaceae	<i>Anagallis monelli</i> L. var. <i>microphylla</i> (Ball) Vasc.		EIb		
Scrophulariaceae	<i>Linaria caesia</i> (Pers.) Chav. ssp. <i>decumbens</i> (Lange) Lainz		EIb		
Umbelliferae	<i>Daucus holophilus</i> Brot.		EIb		

EEu - endemismo Europeu; EIb - endemismo Ibérico; ELu - endemismo Lusitano; Ex - espécie em perigo de extinção; Vu - espécie vulnerável.

Tabela 2. Habitats naturais e semi-naturais presentes nos locais de estudo

Código	Designação
2110	Dunas móveis embrionárias
2120	Dunas móveis do cordão litoral com <i>Ammophila arenaria</i> "dunas brancas"
2130*(2130pt2)	Duna cinzenta com matos camefíticos dominados por <i>Armeria welwitschii</i>
2250*(2250pt1)	Dunas litorais com <i>Juniperus</i> sp.
2260	Dunas com vegetação esclerófila da <i>Cisto-Lavenduletaria</i>
2270*	Dunas com florestas de <i>Pinus pinea</i> e/ou <i>Pinus pinaster</i>
1240	Falésias com vegetação das costas mediterrânicas com <i>Limonium</i> sp. endémicas
* <i>Habitats</i> prioritários	

Na faixa exposta aos efeitos do mar, onde ocorrem detritos de maré e a vegetação pioneira é esparsa, encontra-se a associação *Euphorbia paralias-Agropyretum junceiformis* que permitiu identificar o *Habitat* 2110 “Dunas móveis embrionárias”. Este *Habitat* encontra-se a seguir à faixa intermareal e é caracterizado por baixos níveis de matéria orgânica, fortes movimentações de areia, elevado PH e salinidade alta. As comunidades vegetais halopsamófilas típicas, têm como espécies características *Elymus farctus* subsp. *boreali-atlanticus*, *Euphorbia paralias* e *Calystegia soldanella*, pelo que nas quatro zonas de estudo, estas associações ocorrem na zona de transição entre a zona de praia e as dunas revestidas com *Ammophila arenaria*.

Na zona de acumulação das areias transportadas pelo vento e pelo mar, ocorre uma comunidade vegetal caracterizada pela associação *Otantho maritimi-Ammophiletum australis*. Esta associação fitossociológica corresponde ao *Habitat* 2120 “Dunas móveis do cordão litoral com *Ammophila arenaria* (dunas brancas)” e apresenta como espécie dominante *Ammophila arenaria* e características *Lotus creticus*, *Otanthus maritimus*, *Pancratium maritimum*, *Medicago marina* e *Eryngium maritimum*. O *Habitat* 2120 ocorre nos quatro locais amostrados e encontra-se localizado entre as comunidades vivazes da duna embrionária e as comunidades arbustivas da duna cinzenta, apresentando extensos espaços não cobertos de vegetação devido à intensa movimentação de partículas de areia (dunas móveis e/ou instáveis).

A seguir à duna primária, ocorre uma zona de menor altitude com areias fixas colonizadas pela associação *Armeria welwitschii-Crucianelletum maritimae* caracterizada por uma grande diversidade e abundância de espécies vegetais a que corresponde o *Habitat* 2130* (2130pt2) “Duna cinzenta com matos camefíticos dominados por *Armeria welwitschii*”. Esta comunidade vegetal possui um elevado número de endemismos, sendo de destacar o endemismo lusitano *Armeria welwitschii* subsp. *welwitschii*, e tem como espécies características: *Armeria welwitschii*, *Helichrysum italicum* subsp. *picardii*, *Artemisia crithmifolia*, *Linaria caesia* subsp. *decumbens*, *Crucianella maritima*, *Malcolmia littorea* e *Ononis natrix*. O *Habitat* de duna cinzenta encontra-se nos quatro locais de estudo, e as comunidades vegetais que o caracterizam são dominadas por espécies arbustivas de baixo porte, psamófilas, com grau de cobertura elevado.

Entre a duna cinzenta e a duna arborizada com *Pinus pinaster* (*Habitat* 2270*), encontra-se a associação *Stauracantho genistoidis-Corematetum albi* que permitiu identificar o *Habitat* 2260 “Dunas com vegetação esclerófila da *Cisto-Lavanduletalia*”. Esta comunidade vegetal, presente nos quatro locais amostrados, é formada por matos psamófilos dominados por *Stauracanthus genistoides* e possui como espécies características: *Corema album*, *Helichrysum italicum* subsp. *picardi*, *Halimium calycinum*, *Iberis procumbens* e *Halimium balimifolium*. A proliferação descontrolada da *Acacia longifolia* em São Pedro de Moel, praia Velha e praia das Pedras Negras, contribui para a fragmentação deste *Habitat* e constitui uma ameaça à sua conservação.

Na zona interdunar a seguir à duna primária frontal, surge numa região mais abrigada dos ventos marítimos a associação *Osyrio quadripartitae-Juniperetum turbinatae* que corresponde ao *Habitat* 2250* (Subtipo 2250pt1) “Dunas litorais com *Juniperus*

sp.". Dominado por comunidades arbustivas litorais xerofíticas de *Juniperus turbinata*, este *Habitat* ocorre normalmente adjacente aos matos baixos de *Corema album* e possui como espécies características: *Rubia peregrina* var. *longifolia*, *Corema album*, *Pistacia lentiscus*, *Antirrhinum majus* subsp. *cirrhygerum* e *Rhamnus alaternus*. Associado frequentemente a depressões dunares litorais, o *Habitat* 2250* (Subtipo 2250pt1) encontra-se em regressão na UE, pelo que no presente estudo foi apenas identificado numa área de reduzida extensão no Samouco.

Na faixa interior das dunas estabilizadas, tem início um coberto vegetal arbóreo que resultou da fixação e arborização das dunas do litoral e que é dominado por *Pinus pinaster* e pelas comunidades vegetais de *Calluno-Ulicetea*, *Quercetea ilicis* e *Stauracantho-Halimietalia commutati*. Estas comunidades permitiram identificar o *Habitat* 2270* "Dunas com florestas de *Pinus pinea* e ou *Pinus pinaster*" que corresponde às dunas costeiras arborizadas com *Pinus pinaster*. São espécies características do subcobero deste *Habitat*: *Arbutus unedo*, *Corema album*, *Erica arborea*, *Juniperus turbinata*, *Myrica faya*, *Phillyrea angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus coccifera*, *Ruscus aculeatus*, *Smilax aspera* (da *Quercetea ilicis*); *Halimium halimifolium* e *Halimium calycinum* (da *Stauracantho-Halimietalia commutati*); e *Calluna vulgaris*, *Erica australis* e *Ulex europaeus* (da *Calluno-Ulicetea*). Na zona costeira da MNL, este *Habitat* prioritário encontra-se em bom estado de conservação, ocorrendo sob a forma de pinhais plantados ou de regeneração natural que não sofrem perturbações recentes ao nível da vegetação arbustiva espontânea.

Nas arribas Jurássicas de São Pedro de Moel e formações rochosas das Pedras Negras, ocorre a associação *Dactylo maritimae-Limonietum plurisquamatae* que permitiu identificar o *Habitat* 1240 "Falésias com vegetação das costas mediterrânicas com *Limonium* sp. endémicas". Este *Habitat* é caracterizado por comunidades vegetais que se encontram sujeitas à acção da ondulação, elevada salinidade e intensa acção dos ventos, pelo que predominam as formações herbáceas e subarbustivas esparsas, sendo elevada a presença de alguns endemismos dos géneros *Armeria* e *Limonium*. Como espécies características da associação *Dactylo maritimae-Limonietum plurisquamatae* surgem: *Dactylis marina*, *Daucus halophilus*, *Limonium plurisquamatum*, *Limonium ovalifolium*, *Daucus halophilus*, *Armeria welwitschii* subsp. *welwitschii*, *Calendula suffruticosa* e *Spergularia australis*. Das quatro zonas de estudo, o *Habitat* 1240 corresponde às arribas marítimas e é constituído essencialmente por espécies de geófitos, caméfitos e hemicriptófitos rupícolas, com fraco grau de cobertura.

(* *Habitats* prioritários).

4. AMEAÇAS E PONTENCIALIDADES

Exemplo de sustentabilidade florestal, pelo equilíbrio estabelecido durante séculos entre a conservação dos recursos naturais e a produção de madeira de excelente qualidade, a MNL é considerada uma floresta nacional modelo (de acordo com o Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral) e encontra-se actualmente em processo de certificação florestal pelo FSC (Forest Stewardship Council).

No entanto, no Plano de Gestão Florestal da Mata Nacional de Leiria (PGF-MNL, 2010) não estão assinaladas as espécies e os *Habitats* prioritários com estatuto legal de protecção que permitem delimitar as zonas ecológicamente sensíveis e elaborar um programa de gestão florestal sustentável.

Relativamente às actividades de recreio e turismo ambiental, constitui uma ameaça a inexistência de um plano de ordenamento específico que venha interditar a realização de determinadas actividades em locais de elevada vulnerabilidade geológica e biológica. O intenso pisoteio e a prática descontrolada de todo-o-terreno no interior das zonas dunares (onde ocorrem os *Habitats* 2120, 2130*, 2250* e 2260), são exemplos de acções que representam uma ameaça à conservação destes valores naturais. Por outro lado, o elevado estado de degradação que alguns equipamentos de protecção apresentam, sobretudo as passadeiras sobre-elevadas das praias e limitações de estacionamento, justificam uma intervenção multifuncional com acções contínuas de manutenção e melhoria das infra-estruturas implementadas pelo Plano de Ordenamento da Orla Costeira Ovar-Marinha Grande (POOC Ovar- Marinha Grande).

No âmbito do potencial florestal-litoral que a região oferece, foi concluído em 2010 o projecto “Museu Nacional da Floresta” através de uma parceria entre a Câmara Municipal da Marinha Grande, a Autoridade Florestal Nacional e o Instituto de Museus e Conservação. Este projecto pretende criar um conjunto de infra-estruturas no sentido de diversificar a oferta turística na MNL e tem como principais objectivos a recuperação do património florestal material e imaterial existente no concelho da Marinha Grande. Ao abrigo do cordão dunar frontal artificial que oferece protecção aos *Habitats* das zonas interiores, observam-se os característicos “pinheiros - serpentes” actualmente com idades centenárias. O papel que o homem desempenhou para a fixação e arborização das dunas do litoral, é praticamente desconhecido para a generalidade das pessoas, pelo que a divulgação e valorização deste território irá aumentar o potencial turístico-ambiental da região e efectivar uma relação sócio-identitária com as populações locais.

Com base na análise aos diversos instrumentos de ordenamento do território presentes na zona costeira da MNL, considera-se que deverá ser mantida a responsabilidade pública sobre este território, sendo no entanto imprescindível para uma manutenção e gestão sustentável dos valores naturais presentes uma maior articulação entre os diversos organismos de tutela e o incentivo à participação pública na selecção de acções contínuas de melhoria. Relativamente às medidas previstas pelo Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro (PROT-C) e pelo Plano de Ordenamento da Orla Costeira Ovar-Marinha Grande (POOC Ovar-Marinha Grande, actualmente em revisão), estão identificadas as principais ameaças sobre os *Habitats* naturais com relevância para a conservação da natureza. No entanto, não estão previstas acções em rede entre as várias tutelas, no sentido de minimizar a principal ameaça à conservação dos valores naturais costeiros que é a disseminação descontrolada da *Acacia longifolia*.

As acções acima mencionadas poderão vir a potenciar não só a promoção do turismo sustentável de qualidade, mas também a educação ambiental, a investigação científica e a intercooperação internacional, numa visão global de desenvolvimento sustentável da zona costeira.

5. CONCLUSÃO

Situada no litoral português, entre a Ria de Aveiro e Lisboa (superdistrito Costeiro Português), a MNL apresenta dois tipos de formações costeiras distintas de dunas e arribas. A heterogeneidade ao nível da geomorfologia costeira associada às características da zona biogeográfica e à influência humana na fixação e arborização das dunas, poderão estar na origem de uma elevada biodiversidade ao nível das comunidades vegetais e *Habitats* naturais presentes.

Ao longo do presente trabalho, foram identificadas na zona costeira da MNL, 19 espécies RELAPE e 7 *Habitats* naturais e semi-naturais (do Anexo I da Directiva *Habitats*) distribuídos por quatro zonas de estudo: praia de São Pedro de Moel, praia Velha, praia das Pedras Negras e Samouco. Da análise entre as diferentes zonas de estudo, verifica-se um maior número de associações fitossociológicas e de *Habitats* naturais prioritários para a conservação da natureza na zona do Samouco (classificado pelo Programa Corine Biótopos), o que poderá estar relacionado com a existência de um cordão dunar frontal artificial com aproximadamente 20 metros de altura. Esta duna artificial (inexistente na praia Velha e com pouca expressão na praia das Pedras Negras) foi construída pelos serviços florestais e veio permitir a plantação de pinhal até ao mar numa zona até então coberta por areias móveis. Assim, esta barreira artificial ao dissipar a força das tempestades das marés e diminuir a intensidade dos ventos marítimos, poderá ser responsável pela criação de condições favoráveis a uma maior diversidade florística. Para validar e efectivar esta hipótese, será necessário desenvolver mais estudos e levantamentos nesta zona e comparar os resultados obtidos com zonas dunares da mesma região biogeográfica não intervencionadas pelo homem.

O levantamento das espécies RELAPE e dos *Habitats* naturais presentes em quatro locais da zona costeira da Mata Nacional de Leiria, poderá ser um contributo para os processos de revisão, melhoria e decisão política nos instrumentos de ordenamento do território. Ao nível do PGF, esta informação poderá ser utilizada por exemplo para iniciar um processo de gestão de *Habitats* necessário à certificação florestal. Do mesmo modo, ao nível do PROT-C e POOC, poderão ser previstas algumas acções de gestão costeira relacionadas com o ordenamento de actividades turísticas e de educação ambiental, através de um conjunto de medidas que vão desde: instalação de percursos botânicos dunares; limitação dos usos em áreas mais sensíveis (como por exemplo no Samouco); criação de plataformas de investigação científica em zonas de *Habitats* prioritários; e ainda a criação de um processo conducente à inclusão da zona costeira da MNL na Rede Nacional de Áreas Protegidas, nomeada-

mente através da classificação de âmbito regional e/ou local como “Área Protegida das Dunas do Pinhal do Rei”.

As considerações e sugestões apresentadas anteriormente, não pretendem limitar o espectro de ações possíveis em termos de identificação da flora RELAPE e dos *Habitats* naturais da zona costeira na MNL, uma vez que a área amostrada pelo presente estudo, foi limitada a quatro zonas. Neste sentido, pretende-se que o presente trabalho seja um pequeno contributo para o aprofundamento e desenvolvimento dos conhecimentos dos sistemas ecológicos da MNL, numa perspectiva de complementaridade e num contexto de gestão sustentável dos recursos naturais costeiros.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Alves, J., Santo, M., Costa, J., Gonçalves, J. y Lousã, M. 2009. Habitats naturais e seminaturais de Portugal continental. Tipos de Habitats mais significativos e agrupamentos característicos, Instituto da Conservação da Natureza e Biodiversidade (ICNB), Lisboa, 251 p.
- André, J. N. y Cordeiro, M. F. N. 1998. Importância do “Pinhal do Rei” na fixação das areias eólicas, Seminário Dunas da Zona Costeira de Portugal, Associação Eurocoast-Portugal, 3-27
- Associação Lusitana de Fitossociologia. 2005. Fichas de Habitats naturais do Plano Sectorial da Rede Natura 2000, Instituto da Conservação da Natureza (ICN).
- Castroviejo, S. *et al.* (Ed.). Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica, e Islas Baleares, on line <http://www.floraiberica.org/>
- Cordeiro, M. 1999. Mata Nacional de Leiria: exemplo histórico na fixação de areias eólicas e na prevenção de incêndios florestais, Tese de Dissertação de Mestrado em Geografia Física, Universidade de Coimbra, 231 p.
- Costa, J. C., Aguiar, C., Capelo, J. H., Lousã, J. H. y Neto, C. 1998. Biogeografia de Portugal continental, Quercetea, 0, 1-56.
- Costa, J. C., Lousã, J. H., Capelo, J. H.; Santo, M. D. E., Sevillano, J. I., Arsénio P. 2000. The Costal vegetation of the Portuguese Division Sector: dunes, cliffs and low-scrub communities, Finisterra XXXV, 69, 69-93.
- Costa, J. C. 2001. Tipos de vegetação e adaptações das plantas do litoral de Portugal continental, in Albergaria, M. E., A. Casal, H. M. Granja y F. Noronha (ed.) Homenagem (in honorio) Professor Doutor Soares de Carvalho, Braga, Universidade do Minho.
- Franco, J. A. 1971. Nova flora de Portugal (Continente e Açores), Volume I, Lycopodiaceae – Umbelliferae, Edição Autor, Lisboa, 647 p.
- Franco, J. A. 1984. Nova flora de Portugal (Continente e Açores), Volume II, Clethraceae – Compositae, Edição Autor, Lisboa, 659 p.

- Franco, J. A. y Afonso, M. 1994. Nova flora de Portugal, Volume III (fascículo II), GRAMINEAE, Escolar Editora, Lisboa, 283 p.
- Franco, J. A. y Afonso, M. 2003. Nova flora de Portugal, Volume III (fascículo III), JUNCACEAE-ORCHIDACEAE, Escolar Editora, Lisboa, 187 p.
- Martins, F. 1997. Políticas de planeamento e ordenamento e gestão costeira - contributo para uma discussão metodológica, Tese de Dissertação de Doutoramento, Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, 251 p.
- Oliveira, F., Pintassilgo, P., Mendes, I. y Silva J. A. 2010. Planning forest recreation: environmental economic instruments and the public participation, Sustainable Tourism IV, 139, 467-476.
- Pinto, A. A. 1938. O Pinhal do Rei, volume I, Editora de J. Oliveira Júnior, Alcobça, 457 p.
- Pinto, A. A. 1939. O Pinhal do Rei, volume II, Editora de J. Oliveira Júnior, Alcobça, 487 p.
- Rivas-Martínez, S., Fernández-Gonzalez, F., Loidi, J., Lousã, M. y Penas, A. 2001. Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level, Itinera Geobotanica, 14, 5-341
- Vieira, J. N., 2007. Árvores e florestas de Portugal. Floresta Portuguesa - Imagens de tempos idos, Público, Comunicação Social SA & Fundação Luso-Americana para o Desenvolvimento, 236 p.

Instrumentos de Ordenamento do Território

- CCDRC, 2010, Plano Regional do Ordenamento de Território e do Centro, Proposta de PROT-Centro, Coimbra.
- ICN, 2006, Plano Sectorial da Rede Natura 2000.
- INAG, 1998, Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Ovar – Marinha Grande, aprovado pela Resolução de Conselho de Ministros n.º 142/2000.
- DGRF, 2006, Plano Regional de Ordenamento Florestal do Centro Litoral, Lisboa.
- UGFCL, 2010, Plano de Gestão Florestal da Mata Nacional de Leiria, Direcção Regional de Florestas do Centro, Autoridade Florestal Nacional, Marinha Grande.

Legislação

- Decreto-Lei 49/2005 de 24 de Fevereiro, transposição da Directiva Habitats.
- Directiva 92/43/CEE de 21 de Maio de 1992, Directiva Habitats.

IDENTIFICACIÓN DE DINÁMICAS Y PATRONES DE OCUPACIÓN DEL SUELO EN LA COSTA DEL AREA METROPOLITANA DE CONCEPCIÓN - CHILE

C. C. Cantergiani¹, C. Rojas Quezada² y M. Vivanco Ruminot²

¹ Universidad de Alcalá, Departamento de Geografía. C/Colegios, 2 – 28801 – Alcalá de Henares, Madrid - España, carolina.carvalho@alu.uah.es

² Universidad de Concepción, Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Geografía, Departamento de Geografía. Barrio Universitario – Concepción, Chile, crojasq@udec.cl mavivanco@udec.cl

Palabras-clave: Ocupación del suelo, dinámica costera, Área Metropolitana de Concepción.

RESUMEN

Los usos del suelo son un elemento fundamental para el estudio territorial de los procesos dinámicos que inciden sobre un determinado espacio costero. Los estudios de análisis multitemporal permiten identificar las tendencias de ocupación y consumo de suelo, principalmente de un factor tan modificador como las áreas urbanizadas. El área de estudio estará delimitada por una franja costera en el Área Metropolitana de Concepción (AMC), Chile.

Los cambios resultantes de la comparación de usos del suelo en diferentes años generan resultados suficientemente útiles como para apoyar la gestión y promover una mejor ordenación del territorio costero. La presente comunicación utiliza mapas de ocupación del suelo de los años 2000 y 2010 del AMC, así identificar los principales patrones de ocupación en estos períodos. La elaboración e interpretación de una matriz de pérdidas y ganancias produce indicadores espaciales de evolución y tendencias de ocupación en la costa.

Se detectan los cambios de ocupación en dos franjas de influencia costera de 1 y 10 km con el fin de acotar los análisis a las áreas que sufren influencia directa de la costa y que además están muy urbanizadas.

La dinámica de ocupación del suelo indican patrones interesantes y esperados, en la franja de 1 km y de 10 km, con algunas diferencias que se describen en el documento, se destacan tasas elevadas de suelo descubierto, así como un aumento continuado proveniente de otros usos como dehesas, áreas agrícolas y, entre ellas, también altas pérdidas de áreas boscosas.

1. INTRODUCCIÓN

Los usos del suelo son un elemento fundamental para el estudio territorial de los procesos que inciden sobre un determinado espacio costero. Entre la información necesaria para evaluar los impactos sobre el territorio, en el tiempo y espacio, probablemente su ocupación sea la más importante, ya que permite identificar y evaluar variaciones en función de sus dinámicas sociales, económicas y ambientales.

Los estudios de análisis multitemporal, entre sus múltiples posibilidades permiten identificar las tendencias de ocupación y consumo de suelo. Actualmente estos se han enfocado en un factor de cambio tan modificador como la urbanización en zonas vulnerables, tales como los espacios costeros. Éstos resultan bastante atractivos para la antropización con procesos dinámicos como la industria turística, el comercio relacionado a la pesca y acuicultura, y el transporte marítimo, cuyos puertos son los principales atrayentes de crecimiento demográfico y sus consecuencias territoriales.

Sin embargo las áreas costeras atractivas e impactadas por la urbanización no tienen una delimitación fija, por lo que es necesario determinar una distancia adecuada y definir una franja coherente para analizar cuantitativamente los cambios en la zona costera. Para el caso de este estudio, se considera una franja de análisis de 10 km desde la línea de costa. Esta se justifica por abarcar los principales procesos espaciales en términos generales, es decir, una relación de funcionalidad con las áreas urbanas cercanas y el transporte; además es posible visualizar en cierta forma la destrucción de las playas y la construcción en la primera línea de costa, aunque para estos procesos quizás sea más conveniente acotar el territorio a una franja de 1 km.

El Área Metropolitana de Concepción (AMC), localizada al centro sur de Chile (36°35' y 37°00' de latitud sur y los 72°45' a 73°15' de longitud oeste), es un territorio costero, que sigue la delimitación propuesta por el Plan Regulador Metropolitano de Concepción (2003); y que se define como un territorio funcional y jerarquizado que se conforma por 11 comunas (municipios) aparentemente muy relacionadas y que concentran un volumen de población superior a los 900 mil habitantes con densidad de 318,9 habitantes por km² (Seremi – Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2003). Dicha Área Metropolitana incluye un borde costero de 60 km, comprendidos entre el límite norte de la comuna de Tomé hasta el límite sur de la comuna de Lota, incluyendo en su totalidad a las comunas de: Concepción, Coronel, Chiguayante, Hualqui, Lota, Penco, San Pedro de la Paz, Santa Juana, Talcahuano y Tomé.

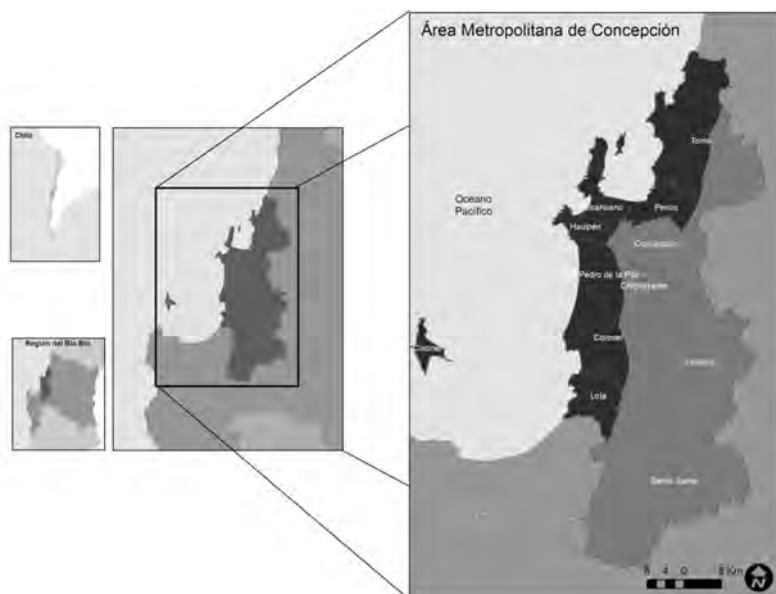
El AMC cuenta con una superficie de 2.830,40 km² representando el 7,63 % de la superficie regional, su población representa el 48,49 % de la población total y el 57,31 % de la población urbana de la región del Bío-Bío. Los habitantes residen principalmente en zonas urbanas de baja pendiente (97 %) situadas en la planicie litoral; éstas se caracterizan por constituir ciudades intermedias emplazadas a las riberas del río Bío-Bío, conviviendo con complejos y condicionantes elementos geo-

gráficos (playas, dunas, acantilados rocosos, áreas de marismas, desembocaduras, humedales, bahías, penínsulas, islas, golfo y la cordillera de la costa, Aquí reside la importancia de estudiar la urbanización en la costa, la compleja geografía y su situación climática, hace además que éste sea un territorio fuertemente expuesto a recurrentes fenómenos naturales (inundaciones) y ambientalmente muy vulnerable a la urbanización, ejerciendo esta última una fuerte presión sobre la biodiversidad de este espacio.

Su estructura de asentamientos se destaca por la influencia de los centros de Concepción y Talcahuano o los articuladores urbanos de este espacio eminentemente industrial que ha experimentado un fuerte crecimiento urbano. Es importante destacar que es la segunda concentración urbana del país (Chile) con una tradicional presencia de actividades industriales y de servicios. Los recientes estudios socioespaciales realizados sobre este territorio, han permitido conocer ciertas dinámicas que tienen relación con el mencionado rápido crecimiento urbano de la última década (2000-2010). El AMC ha conformado una unidad de escala y tamaño mayor, caracterizada por la existencia de flujos de bienes, servicios y personas, especialización productiva y económica y una organización económica y urbana de las ciudades cada vez más jerárquica (Rojas *et al.*, 2009a). Algunos antecedentes anteriores indican que la superficie urbanizada en 1975 era de 5.220 ha, concentradas en los centros de Concepción y Talcahuano; en 1990 se incrementa a 9.012 ha, conformando la conurbación central en torno a las vías de transporte que unen ambos centros; ya para el año 2001 se alcanzan las 12.000 ha, experimentando un aumento del 33 % (Rojas *et al.*, 2009b). Si bien los primeros antecedentes justificaban un crecimiento de la población y por ende de la superficie urbanizada ligado a la migración (Pérez y Salinas, 2007), actualmente éste es más complejo y también tiene que ver con otros factores espaciales, ya sea tipo natural o biofísico (altura, pendiente, distancia a bosques, espacios naturales, cuerpos de agua), y antrópicos como la tendencia de concentrar los nuevos crecimientos en áreas que si bien están próximas a puntos de interés socioeconómico (centro, universidades, centros comerciales, etc.) y redes de carreteras, son ambientalmente vulnerables, dadas las restricciones geográficas de la localización en la costa.

La reciente expansión urbana de los últimos 10 años, sin duda ha transformado la zona costera que además ha sido afectada por cambios significativos, incluyendo rápidas transformaciones en la propia urbanización, especialmente derivados de los impactos del maremoto y terremoto de febrero de 2010.

En el documento se presenta un análisis de los cambios de usos del suelo centrado en el crecimiento de las áreas edificadas en los primeros 10km de costa. Se opta por trabajar solamente aquellas comunas que delimitan con el Océano Pacífico, excluyendo de esta forma las comunas de Concepción y Chiguayante, aunque ambas se encuentren dentro de la influencia de los 10km de costa (Figura 1).

Figura 1. Mapa de situación del Área Metropolitana de Concepción y sus Comunas

La cartografía de usos del suelo utilizada en los análisis de este documento se generó a partir del procesamiento de imágenes satelitales Landsat de los años 2000 y 2010 (30m de resolución) mediante una clasificación supervisada de máxima probabilidad, cuya confiabilidad y exactitud es de un 70 % (Rojas *et al.*, 2011). El resultado es un mapa de cobertura del suelo con 11 clases temáticas que se describen a continuación:

1. Superficie Construida: Áreas construidas y ocupadas por ciudades o instalaciones industriales.
2. Bosque Nativo: Ecosistema cuyo estrato arbóreo está constituido por especies nativas principalmente de tipo esclerófilo siempre verde.
3. Matorral: Áreas donde la presencia de árboles es menor a 25 %, los arbustos entre 10 y 100 % y las herbáceas entre 0 y 100 %.
4. Cuerpos de Agua: Ríos, lagos y lagunas.
5. Suelos Descubiertos: Áreas no cultivadas, sin construir, zona de talaje, áreas quemadas, escasa presencia de vegetación y áreas erosionadas.
6. Plantación: Bosque cuyo estrato arbóreo está dominado por especies exóticas plantadas
7. Playas, dunas y sedimentos: Playas, dunas y sedimentos.
8. Praderas: Formación vegetal donde la cobertura del tipo herbáceas supera el 25 % y los tipos árboles y arbustos una cobertura es < al 25 %. Se incluyen los terrenos donde se practican períodos rotativos de cultivos y producción de empastadas.

9. Terrenos Agrícolas: Áreas utilizadas en agricultura incluyendo cereales, horticu-
ltura y fruticultura.
10. Humedales: Superficies cubiertas de agua natural o artificial, permanentes
o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluye
vegetación herbácea permanente inundada a orillas de ríos, marismas her-
báceas, ñadis herbáceos y arbustivos, turbales, bofedales, vegas y otros ter-
renos húmedos.
11. Sin datos: Áreas mal clasificadas, sin cobertura de imagen, incendios acti-
vos (plumas humo) o 100 % cubiertas de nubes.

Asimismo, se generaron matrices de cambios de usos y coberturas del suelo, si-
guiendo el método propuesto por Pontius *et al.* (2004) que considera sus ganancias y
pérdidas territoriales de las cubiertas de suelo.

2. LA OCUPACIÓN DEL SUELO EN EL ÁREA COSTERA DEL AMC

Como se ha comentado la ocupación del suelo es un medio valioso de anali-
zar los impactos generados por la dinámica territorial, sean ellos positivos o negati-
vos. Los análisis de la información de estado y de cambios de usos del suelo para el
AMC, ofrecen una base que posibilita evaluar críticamente las externalidades pre-
sentes en esta dinámica para mejorar la gestión urbana y a la vez proporcionar her-
ramientas para aportar en una planificación territorial más sostenible.

2.1. La estructura de la ocupación urbana del suelo (2000 y 2010)

El AMC es un conglomerado principalmente costero, y su vocación económi-
ca así lo demuestra, localizando principalmente las actividades industriales y portua-
rias, además de las residenciales, por la cual planificar el borde costero es primordial.
Con la promulgación de la Política Nacional de Borde Costero (D.S. N° 475 del 14
de diciembre de 1994, Gobierno de Chile, Ministerio de Defensa Nacional, 2011), se
abrió una nueva etapa en la planificación y gestión de los espacios costeros y maríti-
mos, aclarando objetivos y entregando orientaciones para asegurar la conservación de
los recursos costeros y la regulación de los diferentes usos y actividades que se reali-
zan en este territorio.

Según la política de Borde Costero, es necesario entender a la Zona Costera
como el espacio de interacción ecológica entre la tierra, el mar y el agua, cuya franja
es de un ancho variable, determinando un ambiente de transición en el que se esta-
blecen condiciones de equilibrio precario y ocurren procesos dinámicos intensos que
le confieren características únicas de fragilidad ambiental al Borde Costero. Este úl-
timo como la franja del territorio que comprende los terrenos de playa fiscales, la
playa, las bahías, golfos, estrechos y canales interiores y el mar territorial de la Repú-
blica; y la Zona de Influencia Litoral al espacio más amplio por el espacio terrestre y
marítimo donde se deja sentir la influencia de algunas actividades del litoral. Se señala
además que actualmente se reconoce la tendencia internacional en materia de plani-

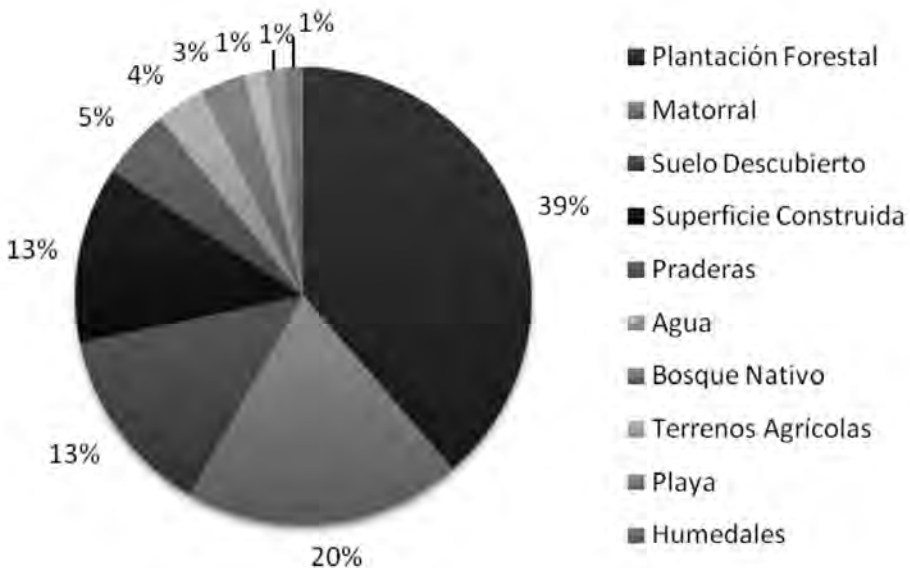
ficación y ordenamiento del Borde Costero o la Gestión Integrada de las Zona Costeras (GIZC): “Proceso dinámico multidisciplinario, iterativo y participativo que promueven el manejo sostenible de las áreas costeras y oceánicas, manteniendo al mismo tiempo el equilibrio a largo plazo entre los objetivos medioambientales, económicos, sociales, culturales y recreativos” (Gobierno de Chile, Ministerio de Defensa Nacional, 2011).

En este estudio se presenta más bien un concepto de zona costera compuesta por las 7 comunas costeras (Tomé, Penco, Talcahuano, Hualpén, San Pedro de la Paz, Coronel y Lota) las cuales presenta similitudes en sus dinámicas espaciales de ocupación litoral.

Sobre este espacio y en base a distintas fuentes y trabajos (EEA, 2006; OSE, 2010), se realizó un recorte espacial que abarca los primeros 10 km desde la línea de costa hacia el interior para estudiar los principales fenómenos relacionados a los cambios de ocupación. Aunque gran parte de la capital metropolitana – Concepción – presente su área urbana dentro de esta franja, destacamos los procesos costeros solamente en aquellos municipios que poseen límites con el océano Pacífico.

Este espacio pertenece a la macrozona que abarca las bahías cerradas entre Coliumo y Laraquete. Como se ha mencionado, concentra gran parte de la población regional, en la cual prácticamente la mitad se radica en la bahía Concepción – Talcahuano (más de 500 mil habitantes). Los roles habitacionales, portuarios, industriales y de servicios asociados, caracterizan el intenso uso del borde costero de esta franja central. Es en este ambiente donde se concentran las actividades económicas relevantes, las industrias pesqueras, un importante polo petroquímico y siderúrgico, con empresas asociadas a la actividad forestal e industrias de celulosa.

Figura 2. Distribución de los usos del suelo en los 10 km de los 7 municipios costeros (2010)



Al considerar los diferentes tipos de usos, su distribución está representada conforme indica la figura 2, con casi el 40 % de plantación forestal seguido de un 20 % de matorral. Las coberturas de suelo consideradas urbanas (superficie construida), ocupa un 13 % del territorio estudiado. Se observa una proporción bastante insignificante de terrenos agrícolas. Los humedales, aunque aparecen en pequeña proporción comparados a la distribución de otros usos, su presencia es fundamental por la influencia que ejercen en los ecosistemas naturales y los servicios ambientales que otorga.

De esta forma, se señala que de los 14 mil ha de áreas urbanas de la AMC, casi su totalidad está ubicada en la franja de 10 km costeros (incorporando Concepción), pero que aún así, un 83,5 % está presente en los 7 municipios litorales (figura 3). Se observa que los municipios Talcahuano, Hualpén y San Pedro de la Paz están entre los que presentan más superficie construida, principalmente debido a la relación funcional que establecen con la capital, por un lado más residencial (San Pedro), y por otro, características industriales de estos municipios respecto a actividades pesqueras (Talcahuano – Hualpén – Coronel).

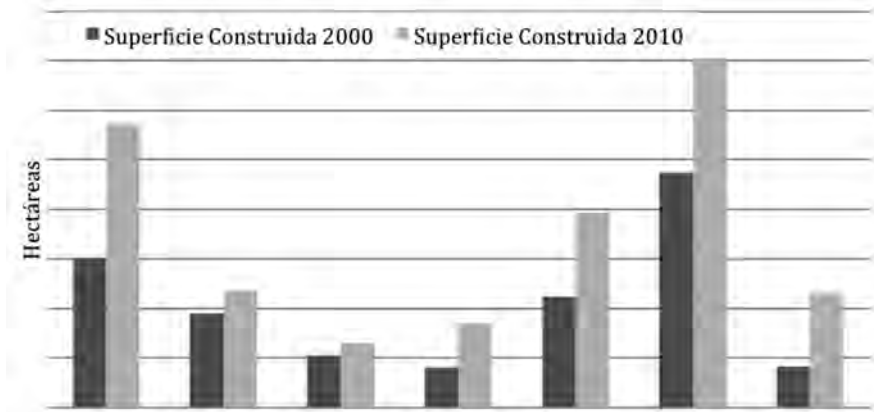
Figura 3. Distribución de usos del suelo en la franja de 10 km en las comunas costeras (ha), 2010

	Superficie Construida	Bosque Nativo	Matorral	Agua	Suelo Desembuelto	Plantación Forestal	Playa	Praderas	Terrenos Agrícolas	Humedales
Coronel	2.868,84	1.043,10	2.086,28	118,74	4.940,62	7.603,04	187,66	1.214,61	267,32	22,00
Hualpén	1.182,14	662,04	440,08	792,64	598,34	152,88	143,41	755,81	37,21	242,51
Lota	653,28	886,05	949,14	3,26	487,65	8.177,34	71,21	56,61	95,97	0,00
Penco	848,92	74,54	2.332,94	64,86	1.352,71	3.992,30	25,25	512,41	171,27	189,90
S. Pedro de la Paz	1.963,57	253,17	1.573,22	2.221,65	1.333,03	3.112,39	74,99	357,28	47,67	40,20
Talcahuano	3.525,39	1,77	1.232,79	159,64	1.320,76	1.270,08	431,45	735,72	0,00	728,12
Tomé	1.154,57	168,64	10.533,16	26,41	3.099,15	13.425,80	429,08	1.205,56	796,46	76,84
Total	12.196,71	3.089,30	19.147,62	3.387,21	13.132,27	37.733,92	1.363,04	4.837,99	1.415,90	1.299,58

2.2 Identificación de la dinámica de cambios de ocupación entre 2000 y 2010

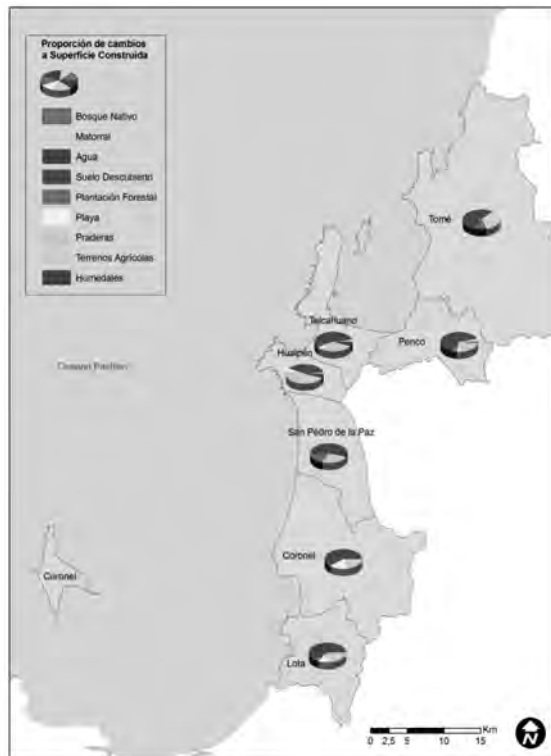
En las últimas décadas, se constata un crecimiento de la superficie construida en la franja costera de los 7 municipios de estudio, indicando aumento de un 66,8 %, pasando de 7.311 ha a 12.196 ha entre 2000 y 2010. A priori se relacionan con variables socioeconómicas como la ampliación de la red de infraestructuras.

Figura 4. Crecimiento de la superficie construida en los 10 km de costa 2000-2010



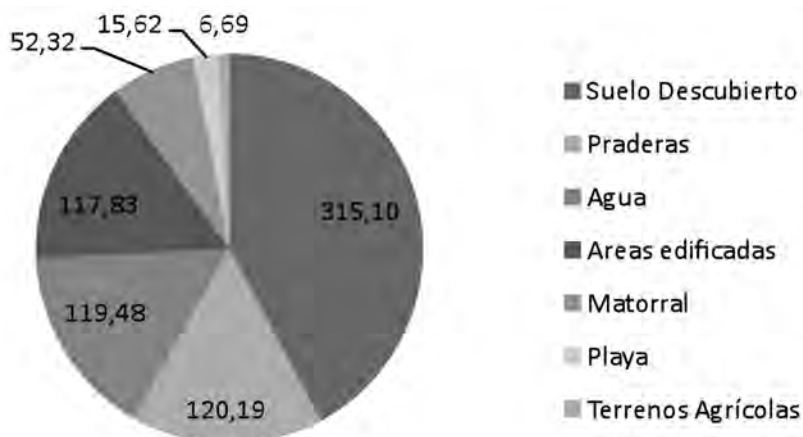
En relación a los intercambios con las coberturas la expansión de las áreas edificadas se produce en función de pérdidas principalmente de suelo descubierto (55,2 %), praderas (17,7 %) y en menor proporción los terrenos agrícolas (7,6 %). La figura 5 representa las pérdidas de diferentes usos ocasionadas por el crecimiento de áreas edificadas a lo largo de los 10 años.

Figura 5. Cambios de distintas coberturas del suelo hacia superficie construida



Cabe destacar que aunque la superficie de pérdida de humedales en detrimento de áreas edificadas no sea muy significativa respecto a las otras (equivale a un 6,54 % del total), la proporción es muy importante debido a los daños irreversibles en este tipo de ecosistema. En general, en el área estudiada, 855 ha dejaron de ser humedales para transformarse en otros usos, conforme indica la figura 6.

Figura 6. Pérdidas de humedales (ha) en los 10 km costeros entre 2000 y 2010



Merece la pena comentar que a pesar del crecimiento anual de la superficie edificada entre 2000 y 2010 ser de un 19,86 % para el área de estudio (2.517 ha), en el último año la dinámica tuvo un decaimiento, debido posiblemente al terremoto de febrero de 2010. Futuros trabajos presentarán análisis detallado sobre la dinámica 2009-2010 para este mismo recorte espacial, indicando diferencias notables, consecuentes de este fuerte sismo en el área de estudio.

3. ANÁLISIS DE FLUJOS Y TENDENCIAS DE CAMBIOS

Consideramos que entre los principales elementos que atraen al desarrollo urbano se encuentran la ampliación de infraestructuras cuya consecuencia es el incremento de la accesibilidad, entre otros. En el caso de la franja de 10km de costa del AMC, se observan tendencias evidentes en algunos aspectos a considerar:

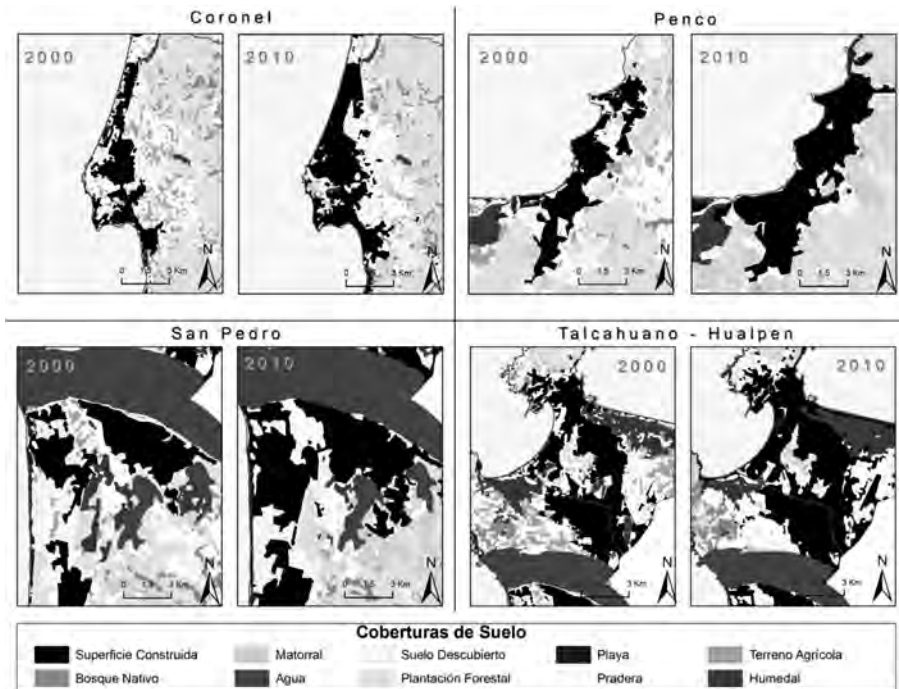
- El agua – en el contexto morfológico del terreno, como los ríos, lagos, mar, etc. – es un elemento histórico de atracción urbana, en este caso el rol del río Bío Bío en la localización de los asentamientos.
- Las infraestructuras de transporte que han aumentado la accesibilidad territorial, introduciendo nuevos patrones espaciales aspectos en la relación residencia-trabajo.
- La localización del Centro cívico, o lugar de negocios, concentra las mayores oportunidades de empleo de la población.

- La legislación territorial es una limitante o un incentivador en cuanto la protección ambiental, restauración de bosques, mantenimiento de riberas, etc.
- El turismo de playa es un factor importante en muchas regiones costeras, reflejado principalmente en épocas estivales.

Al considerar estos aspectos, es posible identificar algunas tendencias evidentes en cuanto a la distribución de los diferentes usos del suelo en la franja costera del AMC. Estas nos permite suponer algunas dinámicas y adelantar algunos elementos para la discusión, tales como:

- Las infraestructuras lineales existentes atraen la expansión urbana, principalmente en los municipios vecinos a Concepción.
- La existencia del río Bío Bío, que conecta el interior al Océano Pacífico limitando con algunos de los municipios de nuestra área de estudio (y muy notable en San Pedro de la Paz), funciona como un elemento de atracción de ocupación artificial, considerando las áreas residenciales, pero también el desarrollo de infra-estructuras lineales (figura 7).
- La vocación portuaria, industrial y pesquera de Coronel-Lota han conformado un eje urbano por sí mismo.
- La urbanización ejerce una presión en la biodiversidad de la costa, específicamente en los Humedales palustres.

Figura 7. Ejemplos de cambios (2000-2010) de áreas edificadas en detalles del área costera del AMC



En resumen se destaca que la ocupación del suelo en la zona es un elemento muy dinámico y puede cambiar gradualmente en el tiempo, pero también puede hacerlo bruscamente en función de intervenciones naturales o antrópicas sobre el territorio. La figura 7 muestra detalles de la expansión urbana en algunas comunas clave del área de estudio.

4. CONCLUSIONES

En primer lugar, metodológicamente, la cartografía de usos del suelo es fundamental para análisis multitemporal de espacios dinámicos, si bien la resolución de los mapas y la exactitud no permiten identificar transiciones con mayor precisión –dadas ciertas confusiones por ejemplo entre las áreas construidas, suelos descubiertos y playas –, sí que nos permiten inferir ciertas tendencias y cambios de la urbanización en la costa; además es esencial como herramienta de apoyo a una buena ordenación del territorio y estudio de impactos ambientales.

La urbanización entendida como un proceso complejo que transforma el paisaje rural o natural en espacios urbanos o industriales por medio de patrones espaciales controlados por las condiciones naturales y la accesibilidad a las redes de transporte (Antrop, 2000), se ha producido rápidamente, la ciudad principalmente se expande en función de los suelos descubiertos, praderas y terrenos agrícolas en las zonas planas de la costa, situación considerada poco sostenible por la presencia de restricciones geográficas a la artificialización, sin embargo se ha consolidado una conurbación extensiva a lo largo de la planicie costera. La forma acelerada y desentendida de la vulnerabilidad y restricciones geográficas que proporciona el sistema natural, se explica por una alta dependencia del crecimiento urbano respecto de variables de tipo natural o biofísicas (altura, pendiente y cuerpos de agua), y se comprueba la tendencia de concentrar los nuevos crecimientos en áreas próximas al centro representado por Concepción.

Las infraestructuras de transporte inducen al crecimiento urbano costero, principalmente si a la vez hay un incentivo turístico o industrial/pesquero en la comuna. Eventualmente puede ser considerada como un impacto territorial, por la consecuente fragmentación del territorio, pero por otro lado es un facilitador de comunicación de transporte e incrementa la accesibilidad territorial.

Se evidencia un proceso de dispersión urbana reconocido por una forma aglomerada y compleja, se caracteriza por un incremento horizontal y periférico de baja densidad, un proceso de agregación y periferización, perjudicando la conectividad de hábitats, en particular de los humedales, los cuales se están urbanizando, y claramente perderán biodiversidad por estar inmersos o muy influenciados por la proximidad a la matriz urbana.

Los impactos de la urbanización van en una tendencia de un desarrollo territorialmente no sostenible, considerando que un desarrollo urbano sostenible, debe fomentar una buena calidad de los servicios ecosistémicos y ambientales (Baptista, 2010)

y en este caso se están perdiendo terrenos con valor ecológico en la costa, además de las presiones que ejerce la urbanización, por ejemplo en procesos de erosión.

Finalmente y a modo de nuevas líneas de investigación será importante realizar análisis de cambios para mensurar los impactos causados por fenómenos naturales, como fue el caso del terremoto de febrero de 2010 que desencadenó un maremoto, cambiando la estructura territorial de la costa del AMC. Además hace falta análisis específicos sobre la franja de 1km para detectar cambios concretos y detallados de las dinámicas presentadas de forma general.

AGRADECIMIENTOS

El presente documento está contemplado en el marco del *Proyecto FONDECYT n°11090163 – Valoración del Territorio Metropolitano. Aproximaciones desde su Sostenibilidad y Evaluación Ambiental Estratégica.*

BIBLIOGRAFÍA

- Antrop, M. 2004. Landscape change and the urbanization process in Europe, *Landscape and Urban Planning*, 67(1-4), 9-26.
- Baptista, S. R. 2010. Metropolitan land-change science: A framework for research on tropical and subtropical forest recovery in city-regions, *Land Use Policy*, 27(2), 139-147.
- European Environmental Agency – EEA. 2006. *Urban sprawl in Europe - The ignored challenge*, EEA Report No 10/2006.
- Gobierno de Chile, Ministerio de Defensa Nacional. 2011. *Política Nacional de uso del Borde Costero Litoral de la República*. Consultado en: http://bordecostero.ssffaa.cl/documentos/normativas_y_reglamentos/5_cnubc/politica_nacional_uso_borde_costero_DS475.pdf
- Observatorio de la Sostenibilidad en España – OSE. 2010. *Informe Anual de Sostenibilidad 2010*. Mundiprensa, Madrid.
- Pérez, L. y Salinas, E. 2007. Crecimiento urbano y globalización: Transformaciones del Área Metropolitana de Concepción, Chile, 1992 – 2002. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, Vol.XI, N°51.
- Pontius, R. G., Shusas, E. and McEachern, M. 2004. Detecting important categorical land changes while accounting for persistence, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 101(2-3), 251-268
- Rojas, C., Muñoz, I. y García - López, M. Á. 2009^a. Estructura urbana y policentrismo en el Área Metropolitana de Concepción, *Estudios latinoamericanos urbanos regionales EURE*, 35(105), 47-7.

- Rojas, C., Opazo, S. y Jaque, E. 2009b. Dinámica y Patrones de Crecimiento del Área Metropolitana de Concepción. Tendencias de las últimas décadas, En: R. Hidalgo, C. de Mattos and F. Arenas (eds.), *Chile: Del país urbano al país metropolitano*, GEOlibros, Instituto de Geografía Pontificia Universidad Católica de Santiago, Santiago, pp 257–268.
- Rojas, C., Opazo, S., Vivanco, M. Peters, S. and Villaroel, C. 2011. Pre and Post earthquake Land Use and Land Cover identification in Concepción. En: L. Meng, R. Pail, J. Krisp (eds.), *Lecture Notes on Geoinformation and Cartography*, Springer. In press.
- SEREMI - MINVU (Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo Región del Bío - Bío), 2003, Memoria Explicativa Plan Regulador Metropolitano de Concepción, Concepción.

1.19 IMPACTOS DEL TURISMO EN ÁREAS PROTEGIDAS DE LA REPÚBLICA DOMINICANA

N. Navarro y V. Tejero

Área de Biodiversidad y Conservación, ESCET, Universidad Rey Juan Carlos, Calle Tulipán s/n, 28933, Móstoles, Madrid, España, nuria.navarro@urjc.es

Palabras clave: áreas costeras, turismo, Parques Nacionales, participación pública.

RESUMEN

El turismo bien gestionado puede constituir la mayor fuente de ingresos de los países en desarrollo. En las áreas protegidas es una actividad en auge, siendo numerosos los planes y programas creados para atraer a un mayor número de visitantes. República Dominicana es uno de los países que mayor aumento de turistas ha experimentado en los últimos años a estas áreas. El turismo es un medio muy eficaz no sólo para mejorar la economía de este país, sino también para contribuir al desarrollo de sus áreas protegidas. Sin embargo, se han realizado pocos estudios acerca del turismo y sus impactos, y ninguno de ellos involucra a las poblaciones locales. El objetivo de este trabajo es determinar y valorar los impactos derivados del turismo en algunos de los Parques Nacionales de República Dominicana, haciendo partícipes a todos los sectores relacionados con estas áreas protegidas y el turismo. Para ello se realizaron talleres y Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA's) en las zonas a estudio. Se encontraron diferencias entre los resultados de los talleres y las EIA's, debido a la falta de información acerca de las áreas protegidas, su perfectible manejo y la falta de integración de las comunidades en los planes de manejo de los Parques Nacionales.

INTRODUCCIÓN

La demanda turística se encuentra en auge en toda Latinoamérica representando para la mayoría de los países caribeños su mayor fuente de ingresos (Wielgus *et al.* 2010). El desarrollo de las actividades turísticas se concentra en el litoral y se sustenta en recursos naturales como son las playas de arena, insolación y vegetación “específica” asociada a los trópicos (Rivera-Monroy *et al.* 2004). Estas áreas costeras son centros de gran actividad humana, y poseen una gran riqueza ecológica y alta biodiversidad (Windevoxhel *et al.*, 2003). Particularmente, los Parques Nacionales (P.N.)

costeros de República Dominicana son áreas de gran riqueza natural. La biodiversidad es un bien común que puede producir divisas económicas importantes a corto, mediano y largo plazo, siempre y cuando exista una planificación racional de su uso y un estudio de los impactos que puedan producir las actividades turísticas (Navarro, 2009). Dada la situación de pobreza en la cual se encuentra República Dominicana (ONAPLAN, 2003), el turismo, gestionado de una forma adecuada, permitiría reflotar su economía y, al mismo tiempo, contribuir a la protección de sus recursos naturales. A pesar de haberse establecido disposiciones políticas que reconocen la importancia socio-económica del turismo y lo identifican como alternativa para el desarrollo y conservación de las áreas protegidas, se carece de programas de acción específicos que los orienten (FAO/PNUMA, 1993). Así, en los planes y programas de uso los P.N. actualmente prevalecen sobre los de conservación. Asimismo existen pocos estudios sobre el turismo y sus impactos en las áreas costeras y ninguno de ellos involucra a la población local.

Por tanto se plantea la necesidad de realizar este estudio para evaluar los impactos relacionados con el turismo en los P.N. de la República Dominicana, analizando y valorando la situación de éstas áreas y la percepción de las comunidades y trabajadores de los Parques sobre las mismas.

2. METODOLOGÍA

2.1 Áreas de estudio

El proyecto se llevó a cabo en tres P. N. costeros de República Dominicana: Montecristi, del Este y los Haitíses. Cada uno de ellos cuenta con distintos hábitats y presión turística, teniendo por tanto problemáticas diferentes.

P. N. Montecristi

Localizado al noroeste de República Dominicana, limita en su extremo más oriental con Haití (Fig.1). Se designó como P. N. mediante Decreto 1315 (Gaceta Oficial, 1983). Su extensión es de 1.309,5 km² (201 km² terrestres y 1.108,5 km² marinas). Actualmente, sus límites han sido ratificados de manera temporal por la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00 (Gaceta Oficial, 2000), estando pendientes de aprobación y posterior promulgación por el proyecto de ley sectorial que los ratifique de forma definitiva. El clima es de tipo semiárido, con un promedio de precipitación anual de 700 mm y una temperatura media que ronda los 27 °C. Se distinguen tres tipos de ambientes principales: marino, litoral y continental. Los ecosistemas más destacables son los bosques secos, los cayos, manglares, humedales de agua dulce, lagunas costeras, arrecifes coralinos, praderas marinas y dunas. Perteneciente a la cuenca del río Yaque del Norte, su sistema hidrológico es bastante escaso, siendo éste río el principal curso de agua dulce con que cuenta la región. Como atractivos turísticos cabe mencionar la vegetación de los caños entre manglares, los arrecifes coralinos, las playas, los cayos y El Morro (promontorio de 242 m, el más alto en la zona costera) (Fig.1). Presenta una afección por el turismo baja.

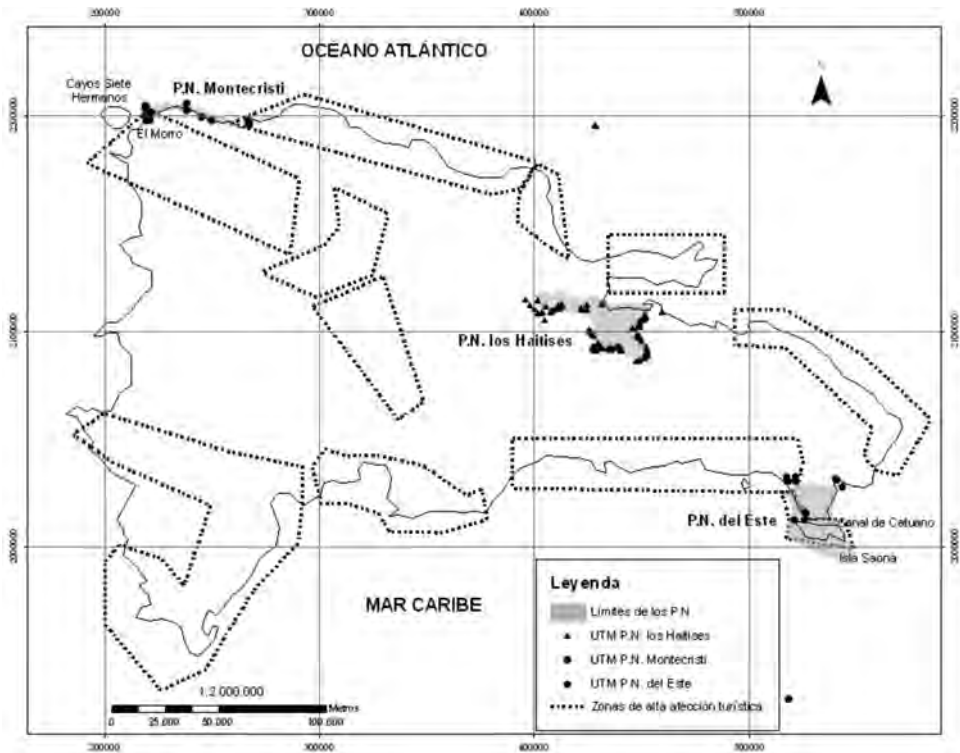
P. N. los Haitíses

Ubicado al noreste de República Dominicana (Fig. 1). Se protegió por primera vez como Reserva Forestal en 1968 mediante la Ley 244 (Gaceta Oficial, 1968), declarándose en 1976 como P.N. por Ley 409 (Gaceta Oficial, 1976) y ocupando en la actualidad, gracias a la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales 64-00 (Gaceta Oficial, 2000), una extensión de 600.82 km². Posee un régimen tropical húmedo, con una precipitación media en torno a los 1.900-2.000 mm al año y una temperatura media anual entre los 25-26 °C. Está constituido por bosques de mangle, vegetación propia de bosque húmedo, lagunas costeras, playas y cuevas, las cuales presentan restos arqueológicos, fundamentalmente del periodo precerámico, así como pinturas rupestres, petroglifos y bajorelieves, sin haberse podido establecer el grupo cultural responsable de estos tres últimos (López Belando, 2009). Dada la naturaleza caliza del terreno, existen tanto cursos de agua superficiales que recorren el Parque como canales, pozas y cursos de agua subterráneos. Las principales actividades económicas de los núcleos poblacionales existentes en interior del parque son la agricultura, ganadería, actividades pesqueras, industriales y de transformación agrícola y el turismo. Las áreas de mayor concentración de visitantes corresponden a las áreas costeras y presenta una afección por el turismo media.

P. N. del Este

Se localiza en la costa sureste del país, incluyendo dentro de su área de protección a la Isla Saona (Fig.1). Se encuentra bajo protección desde 1975 según el Decreto 1311 (Gaceta Oficial, 1975), ocupa un área aproximada de 420 km², la cual incluye: área peninsular (unos 310 km²), y la Isla Saona (unos 110 km²). Predomina el clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 24 °C y precipitación media en torno a los 1.334 mm. Posee paisajes claramente diferenciados, como son los arrecifes de coral, playas de arena, manglares, costa rocosa, bosque latifoliado semihúmedo, lagunas interiores y cuevas con pictografías de la época de los taínos (pueblos indígenas procedentes de Venezuela). Debido a la alta permeabilidad de sus suelos, su sistema hidrológico es subterráneo, impidiéndose la formación de cursos de agua superficiales. Las playas y la Isla Saona son los puntos con mayor presión turística (Fig. 1) y presenta una afección por el turismo alta.

Figura 1. Localización de los P. N. estudiados y coordenadas UTM según la Ley 202-04 (Gaceta Oficial, 2004) así como las zonas de alta afección turística



2.2. Identificación y valoración de impactos

El proceso de diagnóstico de los impactos generados sobre el medio ambiente se dividió en dos etapas: identificación de impactos y posterior valoración (magnitud y tipología sobre los distintos factores del medio). Se consideraron tanto las acciones que generan impactos negativos como las que introducen mejoras en el medio (impactos positivos). Para identificar y diferenciar los impactos producidos por el turismo se desarrollaron dos metodologías:

2.2.1. Metodología EIA

Previamente a la identificación y valoración de impactos se realizaron estudios preliminares sobre los recursos naturales de cada uno de los P.N. El objetivo fue recopilar toda la información disponible acerca de los mismos para facilitar el proceso de identificación y valoración. Los puntos que se describieron en todos los estudios fueron: localización y contexto, paisaje, hidrología, geología y geomorfología, edafología, climatología, vegetación, fauna, recursos culturales, socio economía e infraestructuras, equipamientos y servicios. Igualmente, se revisó el marco legal referente a protección de espacios protegidos de República Dominicana para la identificación de posibles vacíos legislativos.

La normativa de República Dominicana no refleja la valoración de impactos ambientales. Dado que únicamente se trata de definiciones a partir de las cuales valorar los impactos, esta valoración se realizó conforme a la legislación española (R. D. 1131/1988; BOE, 1988):

- Impacto ambiental compatible: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto ambiental moderado: aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requieren cierto tiempo.
- Impacto ambiental severo: aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto ambiental crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

2.2.2. Metodología Talleres

Se llevaron a cabo talleres dentro de los P. N. de un día de duración cada uno. Los participantes se eligieron por su vinculación con los P. N., bien por su trabajo o conocimiento sobre medio ambiente de la zona o por trabajar en el sector turístico. Se contactaron a partir de su relación con las entidades gubernamentales, el sector privado y las organizaciones comunitarias relevantes en las zonas de estudio. Para la realización de los talleres se dividió a dichos participantes en grupos, constituidos cada uno de ellos por personas que representaran distintos intereses y diferentes grados de conocimiento de la problemática.

Los talleres consistieron en una serie de presentaciones para introducir la temática a tratar y un trabajo en grupo interdisciplinar en el que tenían que rellenar unas matrices, elaboradas con el objetivo de que los participantes plasmaran en ellas sus conocimientos y visión de los Parques. Cada taller se estructuró en cuatro bloques temáticos: Bloque I. Áreas protegidas y litorales, Bloque II. Turismo y recursos turísticos, Bloque 3. Impactos del turismo en los espacios protegidos, Bloque IV. Compromisos y conclusiones. La introducción a cada bloque consistió en una breve presentación del tema y los términos clave empleados en matrices. El trabajo en grupo se produce al final de cada una de las presentaciones y consiste en completar las matrices provistas. Al final del taller se realiza una breve exposición sobre las reflexiones y conclusiones de cada grupo y entregan las matrices que han completado, ya que serán el punto de partida para el análisis de sus percepciones y la elaboración de las conclusiones de los talleres.

Para comparar la situación real de los parques con la percepción los participantes que tienen sobre los mismos, se valoraron los impactos identificados acorde

con el número de grupos que los registraron y su percepción sobre el grado de pérdida de la calidad de las condiciones ambientales. Al igual que el R. D. 1131/1988 (BOE, 1988), se distinguió entre impacto compatible, moderado, severo y crítico, teniendo en cuenta que el número máximo de grupos por parque fue de cuatro:

- Impacto compatible: un solo grupo identificó el impacto.
- Impacto moderado: dos de los grupos identificaron el impacto.
- Impacto severo: tres grupos destacaron el impacto.
- Impacto crítico: todos los participantes identificaron el mismo impacto.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los impactos del turismo sobre los P. N. se han identificado a partir de la observación de modificaciones sufridas por el medio físico, natural y social, debidas a las actividades desarrolladas en el interior del parque o la construcción de infraestructuras dentro de las áreas protegidas. Para esta identificación se ha tenido en cuenta tanto las observaciones realizadas durante las visitas de campo a los P. N. como las percepciones de los participantes de los talleres.

De forma general, los impactos positivos se han relacionado con la difusión y promoción de los valores naturales del medio durante las visitas turísticas, así como con los ingresos generados por las mismas a las comunidades. Los impactos negativos señalados de manera constante son los debidos a la contaminación del medio, ya sea acústica, visual, por desechos o por contaminantes químicos.

Todos los grupos integrantes de los talleres destacaron el desconocimiento de los límites de las regiones protegidas. La descripción de las mismas que encontramos en la legislación (Ley Sectorial de Áreas Protegidas nº 202-04) es escasa y confusa. Escasa en cuanto a la descripción de los parques, da la fauna y flora que alberga, recursos culturales, geología, etc., y confusa debido al sistema empleado para definir sus límites, las coordenadas UTM, poco intuitivas para la población local. Dichas coordenadas UTM se han revisado y se ha constatado que, en los casos de los P. N. Montecristi y los Haitíses, definen bien su perímetro, mientras que en el del Este son puntos ubicados en el área peninsular que no se corresponden con el perímetro del área protegida (Fig. 1).

3.1. P. N. Montecristi

La presión turística actual es baja, debido en gran medida al relativo aislamiento de la zona, por lo que los impactos del turismo no son muy elevados. Con un elevado porcentaje de hogares pobres, la economía regional está basada prácticamente en la subsistencia, por lo que el turismo supone para los habitantes una esperanza para mejorar su economía (ONAPLAN, 2003). El turismo implantado es un turismo sin planificación ni normativas (GEF-PNUD/ONAPLAN, 1998), lo que conlleva que se ocasionen más impactos negativos que los posibles beneficios que cabría esperarse de esta actividad.

Dado que nos encontramos en una zona cuyo régimen de temperaturas y pluviometría es la correspondiente a un régimen semi-árido y que además no dispone de muchos cursos de agua superficiales, la preocupación por el estado de sus recursos hídricos es elevada (AECI *et al.*, 1999). Esto se refleja en que las principales preocupaciones de los habitantes de la región son la contaminación, sobre todo del agua, y la sobreexplotación pesquera. Asimismo no se tiene conciencia de que actividades como el pastoreo libre o la tala de especies arbóreas para la producción de carbón puedan terminar afectando irremediablemente a la fauna y flora.

Tanto las infraestructuras como las actividades turísticas comportan una percepción positiva, ya que contribuyen a cubrir todas las necesidades de los visitantes facilitándoles el disfrute y conocimiento de los valores físico-naturales del área.

3.2. P. N. Los Haitises

El problema principal en este Parque son los problemas de gestión internos. Cuando se protegió el área no se tuvo en cuenta a la población residente y, más adelante, cuando se restringieron sus usos y se expropiaron tierras a los agricultores para incluirlas en el área núcleo del parque, no se dieron otras tierras en compensación ni se propuso un medio alternativo de subsistencia. Además, el aislamiento que sufre la zona impide el desarrollo regional. Esto, unido a la baja renta familiar, ha traído consigo una sustitución de la economía agrícola de subsistencia por otra especulativa (Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 1991). Toda esta situación genera conflictos de gran envergadura entre las comunidades del parque, el gobierno y el área protegida.

La importancia que dan los participantes a la generación y acumulación de residuos en zonas no aptas para ello, así como a la contaminación que sufre la Bahía de Samaná, es muy elevada. Sin embargo, se desconoce el grado de contaminación que tienen las aguas superficiales y subterráneas (Desagro, 2009), debido principalmente a problemas internos de gestión, como la ausencia de infraestructura básica de recogida y depuración de aguas y la falta de implementación de la legislación asociada al vertido de sustancias contaminantes al lecho de los ríos (Gaceta Oficial, 2000).

La percepción del impacto del turismo en el medio social es positiva, debido a que se considera la generación de ingresos, el intercambio cultural entre visitantes y comunitarios y la posibilidad de promover el conocimiento de los recursos naturales del parque. A pesar de ello, tiene potenciales efectos negativos sobre el estado natural de las especies y los recursos del Parque.

El hecho de que el parque ocupe una enorme extensión de terreno así como la falta de estudios acerca del mismo se traduce en una gestión deficiente de esta zona protegida.

3.3. P. N. del Este

Es un área con una intensa actividad turística en la cual la mayoría de los efectos derivados del turismo son negativos, según se ha constatado en las visitas de

campo a dicho P. N. y en las conclusiones extraídas de los talleres. Las presiones turísticas y los intereses económicos sobre esta zona, sobre todo en el litoral, son muy elevados, prevaleciendo sobre la necesidad de conservación de los recursos. La forma en la cual se organizan las visitas y los puntos a visitar no son adecuados ni están preparados para la masiva afluencia de visitantes, superándose muchas veces la capacidad de carga y produciéndose graves efectos negativos sobre el medio circundante. Debido a la ausencia de alternativas económicas, la mayoría de los lugareños han abandonado sus actividades tradicionales para dedicarse en exclusiva al sector turístico (Macleod, 2001). Esta situación, prolongada en el tiempo, podría producir un acelerado deterioro ambiental, una baja calidad de vida y unas escasas perspectivas de futuro (Díaz, 2004, Carrero de Blanco *et al.*, 2008).

Como efectos positivos del turismo se señalan los beneficios económicos y la construcción de infraestructuras para atraer a los visitantes. Pero los beneficios obtenidos por el turismo no se han traducido en mejoras para las áreas protegidas (FAO/PNUMA, 1993) y las infraestructuras promueven la privatización de las playas y generan contaminación de diversos tipos: acústica, por desechos, etc. Por tanto, los principales efectos negativos detectados se deben a la acumulación de desechos en vertederos incontrolados, afecciones al paisaje por infraestructuras no adecuadas y por la elevada concentración de barcas en las playas, abandono de las actividades tradicionales por el turismo y contaminación por hidrocarburos y acústica derivada de las actividades turísticas.

4. CONCLUSIONES

Los P. N. a estudio presentan diferentes presiones turísticas. Por ello los impactos del turismo se percibieron de forma desigual, desde predominantemente positivos en Montecristi, un balance relativamente neutro en Los Haitises hasta un balance relativamente negativo en el del Este. Ello evidencia el distinto nivel de intensidad de uso turístico de su área. Cabe destacar la focalización de las actividades turísticas en determinados puntos de estas áreas, pudiendo llegarse fácilmente a la sobrecarga. Este hecho se ve agravado debido a que las infraestructuras básicas con que cuentan las regiones implicadas son muy deficientes, lo cual empeora tanto el estado del medio natural como la calidad de vida de sus pobladores (Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006).

Es necesario realizar estudios más detallados de cada parque y crear un Plan de Uso y Gestión para los P. N. del Este y Montecristi, así como implementar el ya existente de los Haitises. Estos Planes son el instrumento básico a la hora de llevar a cabo una buena gestión de cualquier espacio protegido y deberían contener recomendaciones, medidas preventivas, correctoras y compensatorias que contribuyan a minimizar los impactos detectados. Asimismo incluirían las bases de la planificación de cada parque (incidencia en la problemática detectada y objetivos del Plan), directrices, programa de actuación y normas generales de protección y regulación de usos y actividades (Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 1991).

Es vital involucrar a las comunidades locales en los planes y programas de conservación de las áreas protegidas. En la Conferencia Mundial de Parques Nacionales realizada en Bali (1982), se puso de manifiesto que, algunas de estas poblaciones, con sus modos de vida tradicionales contribuyen a la protección de los espacios protegidos y deberían beneficiarse del establecimiento de estas zonas (Mackinnon *et al.*, 1986).

5. BIBLIOGRAFÍA

- BOE. 1988. R. D.1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. BOE 239 (5 octubre 1988): 28910-28912.
- Carrero de Blanco, A. y García Tovar, M. (2008). *Impacto de un programa Educativo Ambiental aplicado para promover la participación ciudadana en la Zona Costera del Estado Miranda*. Revista de Investigación, No. 64, 103-133.
- Desagro, 2009. *Proyecto Consorcio Minero Dominicano*. www.noalacementera.wordpress.com.
- Diaz, H. E. 2004. *Desarrollo económico y desarrollo urbano: una aleación ineludible*. Urbano, Vol. 7, No 009, 26-31 pp.
- Agencia Española de Cooperación Internacional, Junta de Andalucía, Dirección Nacional de Parques. 1999. *Proyecto Plan de Uso Público del Parque Nacional Montecristi; Informe de etapas, diagnóstico y propuestas*. Santo Domingo, República Dominicana. 358 pp.
- FAO/PNUMA. 1993. *El turismo en los Parques Nacionales y otras áreas protegidas de América Latina*. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.
- Gaceta Oficial. 1968. *Ley 244, de 10 de Enero de 1968 que crea una reserva forestal con el nombre de vedada «Los Haitises»*. Gaceta Oficial, n. 9070.
- Gaceta Oficial. 1976. *Ley 409 de 3 de Junio de 1976, por el que se declara a los Haitises Parque Nacional*. Gaceta Oficial.
- Gaceta Oficial. 2000. *Ley 64-00 sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, de 18 de Agosto del 2000*. Gaceta Oficial, n. 10056.
- Gaceta Oficial. 1975. *Decreto 1311 de 16 de Septiembre de 1975 por el que se declara a del Este Parque Nacional*. Gaceta Oficial.
- GEF-PNUD/ONAPLAN. 1998. *Proyecto Biodiversidad. Informe Final. Subcontrato Biología Marina. Parque Nacional de Montecristi. Doc. 1/4 – Síntesis*. Gobierno Dominicano/ONAPLAN/STP, PNUD/GEF, CIBIMA/UASD. 53 pp.
- López Blando, A. 2009. *El arte rupestre en el parque nacional los Haitises*. Rupestreweb, <http://www.rupestreweb.info/haitises2.html>.

- Mackinnon, J. K., Child, G., Thorsell, J. 1986. *Managing protected areas in the tropics*. Gland, Switzerland: IUCN.
- Macleod, D. V. L. 2001. *Parks or people? National Parks and the case of Del Este, Dominican Republic*. Progress in Development Studies 1,3. 221-235 pp.
- Navarro, N. 2009. *Informe Científico del Proyecto C/011340/07 – Impactos del Turismo en Áreas Protegidas de la República Dominicana*. AECID. Madrid, España.
- ONAPLAN. 2003. *Estrategia para la reducción de la pobreza en la República Dominicana*. Presidencia de la República Gabinete Social Oficina Nacional de Planificación, 2003. Santo Domingo, República Dominicana.
- Rivera-Monroy, V. H., Twilley, R. R., Bone, D., Childers, D. L., Coronado-Molina, C., Feller, I. C., Herrera-Silveira, J., Jaffe, R., Mancera, E., Rejmankova, E., Salisbury, J. E. and Weil, E. 2004. *A Conceptual Framework to Develop Long-Term Ecological Research and Management Objectives in the Wider Caribbean Region*. BioScience 54(9), 843–846.
- Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 1991. *Plan de Uso y Gestión del Parque Nacional Los Haitises y Áreas Periféricas*. Agencia Española de Cooperación Internacional, Oficina Técnica de Cooperación de la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana.
- Wielgus, J., Cooper, E., Torres, R. and Burke, L. 2010. *Capital Costero: República Dominicana. Estudios de caso sobre el valor económico de los ecosistemas costeros en la República Dominicana. Documento de Trabajo*. Washington, DC: World Resources Institute. <http://www.wri.org/coastal-capital>.
- Windevoxhel, N., Rodríguez, J. and Lahman, E. 2003. *Situación del Manejo Integrado de Zonas Costeras en Centro América*. Experiencias del programa de conservación de humedales y zonas costeras de UICN. Costa Rica: UICN.

1.20

INCLUSIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL EN LA GESTIÓN INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES: EL CASO DE LOS YACIMIENTOS PALEONTOLÓGICOS DE EL MANANTIAL-BASE NAVAL (EL PUERTO DE SANTA MARÍA-ROTA, CÁDIZ)

J. A. Ruiz Gil

Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Cádiz, Cádiz, España, jantonio.ruiz@uca.es

Palabras clave: gestión integrada de áreas litorales, patrimonio natural, georrecurso.

RESUMEN

El objetivo de la comunicación va a estar en la presentación pública de unos yacimientos de fósiles en la bahía de Cádiz. Mi primer acercamiento realizado estuvo relacionado con la característica metodológica de tratarse de objetos ocultos bajo tierra, en concreto en el espacio intermareal. La experiencia que hasta el momento tengo de la gestión del Patrimonio Cultural me ha conducido a plantear un escenario de confluencia entre distintas opciones legisladoras de carácter “proteccionista”. Buena parte de nuestro trabajo se fundamenta en la convergencia de intereses y de oportunidades del Patrimonio Cultural con el Natural. Desde ésta óptica fui convocado por el Ayuntamiento de El Puerto de Santa María, en concreto por su Museo Municipal. Se me solicitó un enfoque adecuado para unos restos que, si bien eran conocidos al menos desde 1978, estaban carentes de una gestión sostenible.

Hasta el momento, el coordinador del proyecto, Juan José López Amador, ha procurado una catalogación paleontológica lo más completa posible de todos los restos que se encuentran depositados en el Museo, con vistas a una valoración científica lo más cabal posible. Los fósiles aparecen en un magnífico estado de conservación, pero tan cementados que hacen del trabajo de restauración un valor añadido imprescindible tanto para el estudio como para exhibición de los restos. Como avance podemos adelantar que los fósiles se encuentran insertos en un contexto sedimentario del Terciario, datado por foraminíferos en unos cinco millones de años. Los más definitorios incluyen peces (por ejemplo escualos de gran tamaño), y mamíferos marinos (como cetáceos, y sirenios), además de quelonios, crustáceos, bivalvos, equinodermos, gasterópodos, balanos, corales, esponjas, y algas. Como rasgos más curiosos podemos hablar de la aparición de aves y de vegetales (maderas y semillas).

1. PRESENTACIÓN

El objetivo de esta comunicación será presentar un caso en el que la gestión no integrada de un bien patrimonial puede ocasionar la insostenibilidad del mismo. Motivo por el que se propone integrar su gestión en una acción sostenible.

Primero hay que definir aquello de lo que vamos a hablar. En la costa noroeste de la Bahía de Cádiz, concretamente en el sector de playas entre la Puntilla del Salado (municipio de Rota) y Punta Bermeja (en el término de El Puerto de Santa María), se ubican visualmente distintos afloramientos de fósiles. Básicamente conforman dos unidades, o yacimientos, de interés paleontológico. El más conocido se denomina El Manantial, y ha sido dado a conocer sólo muy recientemente (López 2009). Este es el situado en el término municipal de El Puerto de Santa María. El desconocido, al menos en la literatura científica, se localiza en la Base Aeronaval de Utilización Conjunta de Rota.

El conocimiento de estos yacimientos se asocia a la recolección fundamentalmente de fósiles de dientes de tiburón para engarzar en collares. Queda claro que esta eventualidad, así como la recogida de otros fósiles se centra en la playa de El Manantial, ya que así lo permiten las condiciones de acceso y seguridad. De hecho, los afloramientos en las playas de salvaguardia militar los hemos documentado en los últimos años gracias a las autorizaciones y permisos de la autoridad militar. Así pues, si de conocimiento se trata, he de referirme con precisión a El Manantial. Ya en 1978 se realizó una pequeña excavación, dirigida por el profesor José Pedro Moral, cuyo producto fue a parar a los fondos del Ayuntamiento en su Museo Municipal. No fueron las únicas piezas, pues a lo largo de los años, diferentes ciudadanos fueron entregando aquellas curiosidades que encontraban en la playa.

La realidad era que todos estos fósiles, la mayoría de ellos inidentificables al hallarse inmersos en el sedimento, quedaron en el olvido. Y así fue hasta que el restaurador del Museo, Juan José López Amador, se decidió a restaurarlos. El grado de cementación de los fósiles implicó el establecimiento de procesos novedosos y eficaces. Hasta tal punto, que el conocimiento de El Manantial no sería posible sin los trabajos de conservación y restauración hasta ahora realizados. Tras comprobar la potencialidad de la colección de fósiles, surgió la necesidad de establecer un plan de investigación científica que lo valorara adecuadamente.

Es entonces cuando desde el Museo Municipal de El Puerto de Santa María se decide contar con la Universidad de Cádiz. Mi aportación en el Proyecto de Valoración se enmarca en la aportación de ideas de gestión desde el punto de vista patrimonial. En este sentido, El Manantial se presenta como un caso paradigmático para estudiar, tanto los solapes como los vacíos, entre las administraciones cultural y ambiental, de rango estatal y autonómico, una circunstancia que ya he analizado en otra ocasión con un carácter más general (Ruiz, 2005), y que nos servirá en esta comunicación como premisa para establecer propuestas de gestión. A colación de este dis-

curso, mis siguientes objetivos estarán tanto en la conceptualización patrimonial de los bienes, como en la propuesta de medidas para su gestión.

2. ¿QUÉ HAY QUE GESTIONAR?

Como he indicado antes, primeramente voy a definir desde un punto de vista patrimonial aquello que pretendemos gestionar. Por lo tanto, voy a considerar los fósiles que afloran en estas playas como bienes muebles, en otras palabras, elementos materiales dotados en nuestra sociedad de un valor científico y cultural. Pero, estos fósiles se encuentran asociados a un sedimento, formando lo que se denomina un yacimiento. Pues bien, en este caso de estudio voy a considerar dos bienes inmuebles, es decir, dos yacimientos. Estaríamos hablando, en una tipología patrimonialista, de Patrimonio Paleontológico y de Patrimonio Geológico. Como no hay acción humana documentada serían, por tanto, parte del Patrimonio Natural, ya que los fósiles pertenecen a seres vivos de finales del Terciario, como testimonia el estudio de foraminíferos realizado (Usera y Alberola, 2009).

Al tratarse de objetos de valoración principalmente social, sugiero que el punto de partida en cuanto a su gestión esté en la Constitución Española. Esta circunstancia nos lleva a una realidad muy práctica, pero hemos de considerar que nuestro marco constitucional está relacionado histórica y socialmente con los existentes en el mundo occidental, además de referirse a normas de derecho internacional. Como digo, la Constitución Española, en su artículo 45.b, hace referencia al amplio concepto de los “recursos naturales”, cuestión (en nuestro caso español) inmersa en las competencias atribuidas a las Comunidades Autónomas. Por tanto, se trata de un patrimonio de competencia autónoma.

En el Estatuto de Autonomía para Andalucía (Ley Orgánica 2/2007, de 19 de marzo), se concretan estas competencias. El artículo 28 garantiza el derecho al medio ambiente, y dice en su punto 2: *... mediante una adecuada protección de la diversidad biológica y los procesos ecológicos, el patrimonio natural, el paisaje, el agua, el aire y los recursos naturales*. Más adelante, declara en el artículo 37, como principio rector de las políticas públicas, apartado 20º *El respeto al medio ambiente, incluyendo el paisaje y los recursos naturales garantizando la calidad del agua y del aire*, siendo competencia de la Junta de Andalucía la *ordenación de cualquier figura de protección medioambiental* (artículo 57.1.e). Y dedicando específicamente al Medio Ambiente el Título VII del Estatuto, con especial insistencia en el uso sostenible de los recursos naturales (artículo 196).

No obstante, la ausencia de la categoría de Patrimonio Natural en estos dos instrumentos legislativos básicos, así como la presencia en ellos del término “Patrimonio Cultural”, merece una apreciación en mi análisis, pues de todo esto se puede colegir la existencia de una “intersección” de competencias. Muy especialmente desde el punto de vista metodológico. Pues, al tratarse de un patrimonio “oculto”, inserto en un contexto estratigráfico bajo la superficie, tan sólo el descubrimiento por la erosión marina nos permite conocer lo que la luz y el mar dejan entrever.

En la Ley 14/2007 de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía encontramos citado el Patrimonio Paleontológico y Geológico. Incluso a nivel conceptual:

- en el artículo 26.4 se cita el ‘valor paleontológico’ para un Sitio Histórico;
- en el 26.5 se explicita que los restos *paleontológicos de interés relevante relacionados con la historia de la Humanidad*, pueden delimitar una Zona Arqueológica.

En éste último sentido viene a colación el artículo 47.1 donde especifica que son parte del Patrimonio Arqueológico *los elementos geológicos y paleontológicos relacionados con la historia de la humanidad y sus orígenes y antecedentes*.

Por tanto, en el caso que nos atañe, resulta necesario aclarar y concretar que no es un patrimonio relativo a la especie humana, los fósiles son marinos, si bien hay un componente de aves y de vegetales, por ejemplo, de la especie *Ricinus* (López, 2009), no contamos con mamíferos continentales, mucho menos del género *Homo*. Las consultas realizadas han permitido comprobar que en los lugares donde se ha producido el encuentro entre ambas legislaciones, caso de los yacimientos de la depresión de Guadix-Baza (*v.g.* Orce y Fonelas, en Granada), prima la conceptualización antrópica del yacimiento, a pesar de la cronología, claramente del Terciario.

Este planteamiento es básico para contar con una premisa de partida en mi análisis: los yacimientos que estudiamos son parte del Patrimonio Natural. Esto nos lleva a concluir que la legislación a aplicar es la que corresponde a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Concretamente la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que en su artículo 3 hace una serie de definiciones, por tanto, de valor jurídico. De ellas nos interesan las que ayudan a definir los bienes que analizamos.

Comenzaré por la definición de Patrimonio Natural como: *conjunto de bienes y recursos de la naturaleza fuente de diversidad biológica y geológica, que tienen un valor relevante medioambiental, paisajístico, científico o cultural*. Véase que no encontramos una mención expresa a la Paleontología, pero sí al Patrimonio Geológico, del que se dice es un: *conjunto de recursos naturales geológicos de valor científico, cultural y/ o educativo, ya sean formaciones y estructuras geológicas, formas del terreno, minerales, rocas, meteoritos, fósiles, suelos y otras manifestaciones geológicas que permiten conocer, estudiar e interpretar: el origen y evolución de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente y el origen y evolución de la vida*.

Una vez aclarada la naturaleza de los objetos o bienes que vamos a estudiar en esta comunicación, pasaré a reflexionar sobre cómo se gestionan.

3. LA GESTIÓN: CAMINO HACIA LA TOMA DE CONCIENCIA

Y, ahora, la pregunta que hemos de hacernos es: ¿Cómo se gestiona este Patrimonio? Pero para responderla hay que añadir a lo anteriormente comentado, la perspectiva proporcionada no por las competencias jurídico-políticas, como mostré antes,

sino por el uso del suelo. Parto de la base de que ambos bienes se sitúan en el Dominio Público Marítimo Terrestre, por lo tanto la propiedad es indubitablemente pública. En efecto, El Manantial se sitúa en una zona de uso público recreativo, concretamente una playa (el referente actual es el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente); mientras que el afloramiento de la Base Naval está en una zona militar, por tanto, afecto a las medidas legales que corresponden al Ministerio de Defensa.

Desde el punto de vista de la protección patrimonial, podemos distinguir el bien situado en la zona militar (donde pude participar en la cofección de un inventario de yacimientos arqueológicos, que no contemplaba el Patrimonio Natural), de El Manantial (donde la Dirección General de Costas realizó en 2002 un inventario de bienes históricos, en base a un Convenio de Colaboración con la Universidad de Cádiz, y en cuya elaboración pude participar). Con carácter general, el conocimiento de ambos lugares se debe relacionar con los afloramientos naturales, esto es, básicamente provocados por la erosión marina en el sustrato geológico de la playa. Cierto es que su conocimiento no deja de estar relacionado también con la recolección de fósiles. Ambas circunstancias motivan su conocimiento inicial, mas la exacerbación en el tiempo de los dos fenómenos coadyuvan su posterior conservación. Consecuentemente, no puedo considerar la mera acción natural como negativa, pues su conocimiento y control es lo que nos proporciona información del bien: es, pues, la gestión realizada hasta ahora, la que motiva el planteamiento de una gestión integrada.

Por tanto, me centraré en el aspecto humano de la gestión. Quiero adelantar que la existencia de una custodia militar en uno de los bienes citados es causa suficiente para que no profundice en su estado de conservación, dado que considero que la existencia de una vigilancia extrema es garantía suficiente para su estado (excepto en el caso de obra pública que, a ser propia de la Defensa Nacional, su legislación se sitúa por encima de cualquier norma legal, con excepción de los derechos constitucionales.

Con respecto a El Manantial, la primera cuestión ha sido la de su reconocimiento administrativo. Es decir, había que hacerlo visible, darlo a conocer. Más allá de los almacenes del museo local. Para esto era fundamental extraer los fósiles del depósito y que los especialistas emitieran su opinión técnica. Puestos en contacto con D. Francisco Bravo, de la Delegación de Cádiz de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, iniciamos con su concurso los trámites legales oportunos para la inclusión de El Manantial en el Inventario Andaluz de Georrecursos, que en junio de este 2011 se estaba finalizando.

Sin embargo, la posibilidad de obras de uso civil (caso de la estación de bombeo ya existente, o de la escollera de protección del acantilado), requieren una gestión adicional, máxime ante la continuidad de estas obras citadas. La propia legislación ambiental plantea estas circunstancias. Les hablo de las medidas de Evaluación de Impacto Ambiental. Sería muy prolijo comentar la legislación al efecto, indicar para este caso que se trata de una práctica ya consolidada, que constituye un cuerpo jurí-

dico a distintos niveles (europeo, estatal y autonómico), y que supone una nueva yuxtaposición de la normativa ambiental y de la cultural, aspecto este en el que estoy haciendo hincapié desde el inicio. En este sentido, y como prospectiva, no me cabe duda, pues no puede ser de otra manera, que el proyectado espigón para la protección artificial de la arena de la playa de Fuenterrabía, contará con la Evaluación de su Impacto Ambiental, en concreto sobre el georrecurso de El Manantial. Con las debidas medidas de protección y conservación la mayor parte, si no la totalidad, del yacimiento paleontológico deberá quedar, no bajo, sino protegido por esta obra pública.

Tal como he indicado antes, en virtud del razonamiento inicial, la exposición a los agentes naturales no ha de ser considerada negativa. Por este motivo, la recogida ocasional y aislada de fósiles, producto de la erosión del depósito, no ha de ser entendida como contraria al concepto de “uso sostenible”, es la recogida intencionada la que ha de ser catalogada como contraria a este precepto (Ley 42/2007). La adquisición de fósiles, máxime su extracción premeditada y asistida con medios mecánicos, supone una explotación del Patrimonio Natural definido, pues no asiste a la información científica, no enriquece la propiedad pública a la que pertenece y alimenta el circuito ilícito de bienes patrimoniales.

Esta problemática a la que hago referencia no está explícitamente conceptualizada en la normativa ambiental que he expuesto más arriba, pues ya he indicado que no suele detenerse en el patrimonio constituido por fósiles, incluso prefiere referirse a “recursos” en lugar de “patrimonio”. De hecho, es realmente complicado plantear con la normativa ambiental una gestión de bienes inertes no ubicados en un espacio natural protegido. Sin embargo, esto es sumamente sencillo con la legislación cultural, elaborada para proteger bienes no móviles en localizaciones relativamente pequeñas. Todo esto, sin olvidar que estamos tratando con bienes demaniales por partida doble: por proceder del subsuelo, y por hallarse en el Dominio Público.

La utilización legal propuesta (la legislación patrimonial) viene motivada por la acumulación de objetos, los fósiles, en ‘colecciones’. En principio, el simple uso de herramientas o de técnicas de localización debe ser autorizado por la Administración (artículo 60.1 de la Ley de Patrimonio), si bien se puede aducir que se trata de ‘restos arqueológicos’, pero ya he comentado el solape legal, por la comunión conceptual existente. Y este tema merece un trato más detenido por la técnica jurista. Nos quedaría por tratar el conjunto de hallazgos casuales, recogidos en el artículo 50.4 de la citada Ley 14/2007, pero es que, además de su notificación a la administración, han de ser depositados en una institución o museo. Sin contar que la posesión de bienes del Patrimonio Arqueológico (siguiendo mi razonamiento de confluencia) se debe ajustar a la Disposición Transitoria Cuarta de la Ley 14/2007, es decir, comunicar su existencia a la administración competente.

4. LA INTEGRACIÓN DE LOS BIENES PATRIMONIALES EN LA GESTIÓN DE ÁREAS LITORALES

Existen bienes del Patrimonio, en este caso del Patrimonio Natural, situados en áreas litorales. La gestión de estos bienes hasta el momento se produce de forma separada, o incluso, como en el caso de estudio inexistente.

Planteo un caso donde la gestión sea integrada en el resto de políticas públicas: el georrecurso de El Manantial plantea, básicamente, problemas de conservación ante la acción irracional de la recogida intencionada de fósiles. Planteo dos medidas: el cuidado mediante la información y el conocimiento de todos aquellos que usan ese sector de playa (medidas educativas, de difusión y de señalización); y la coerción de las prácticas negativas mediante acciones de policía ambiental (Seprona, agentes locales, etc.).

No obstante, se puede estudiar la aplicación de nuevas figuras de protección. En este sentido, la Ley de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad define en su artículo 3.2 la figura del parque geológico o geoparque como *territorios delimitados que presentan formas geológicas únicas, de especial importancia científica, singularidad o belleza y que son representativos de la historia evolutiva geológica y de los eventos y procesos que las han formado. También lugares que destacan por sus valores arqueológicos, ecológicos o culturales relacionados con la gea*. Es una figura, aún por desarrollar y por implementar, que puede ser factible para este lugar; máxime cuando muestra una gran proyección de futuro al plantear nexos con los valores arqueológicos y culturales. Tal vez sea este el lugar y el momento para comenzar.

BIBLIOGRAFÍA

- Estatuto de Autonomía para Andalucía (Ley Orgánica 2/2007 de 19 de marzo).
- Ley 14/2007 de 26 de noviembre, de Patrimonio Histórico de Andalucía (BOJA 248, 19/12/07)
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE 299, 14/12/07)
http://noticias.juridicas.com/base_datos/Admin/constitucion.html
- López Amador, J. J. 2009. Noticias del Yacimiento de la Era Terciaria de El Manantial en El Puerto de Santa María, Cádiz; *Revista de Historia de El Puerto*, nº 43 (2º semestre), 211-212.
- Ruiz Gil, J. A. 2005. *Crear y Crear. El Patrimonio Cultural en la encrucijada de de Globalización*. Universidad de Cádiz, Servicio de Publicaciones.
- Usera, J. M. y Alberola, C. 2009. Foraminíferos asociados a restos de vertebrados marinos del Neógeno del Puerto de Santa María (Cádiz); póster en las XXX Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología, Ronda, 23-25 de septiembre.

1.21

INVESTIGACIÓN Y PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO SUBACUÁTICO LOCALIZADO EN EL LITORAL DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ

M. Alzaga, C. Guerrero, A. Higuera, J. Martí y N. E. Rodríguez

Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (Centro de Arqueología Subacuática),
Duque de Nájera 3, 11002, Cádiz.

milagros.alzaga@juntadeandalucia.es,

cristina.guerrero.lopez@juntadeandalucia.es,

aurora.h.castellano@juntadeandalucia.es,

josefa.marti@juntadeandalucia.es,

nuria.rodriguez.mariscal@juntadeandalucia.es

Palabras clave: Carta Arqueológica Subacuática, Gestión de recursos culturales, Instrumentos legislativos, Actividades legítimas, Actividades arqueológicas preventivas.

RESUMEN

La importancia de la provincia de Cádiz a lo largo de la historia puede verse reflejada en los numerosos yacimientos tanto terrestres como subacuáticos existentes en la misma. No obstante, el patrimonio arqueológico subacuático posee unas peculiaridades propias impuestas fundamentalmente por el medio en el que se encuentran. Su investigación y conservación aportan al conjunto de la sociedad importantes conocimientos sobre nuestra historia y permiten su disfrute común. Sin embargo, este importante y frágil patrimonio puede verse gravemente amenazado, no sólo por actividades ilegítimas, sino también por diversas actividades legítimas que inciden, negativamente, sobre el medio marino en general y sobre el cultural en particular. Ante ello, se considera indispensable aplicar los instrumentos legislativos existentes para la salvaguarda y adecuada gestión de este patrimonio, más aún si se tiene presente que se trata de un recurso no renovable.

1. INTRODUCCIÓN

La provincia de Cádiz está situada en el extremo sur de la península ibérica, y administrativamente está dividida en 44 municipios. Su economía está basada principalmente en los sectores del comercio y del turismo, y su población se ha ido asentando a lo largo de los siglos alrededor de las grandes bahías naturales de Cádiz y Algeciras, dando lugar en la actualidad a la existencia de dos importantes áreas metropolitanas.

Geográficamente su amplia franja costera, de algo más de 250 km, se reparte entre los mares Atlántico y Mediterráneo. Esta costa establece además el límite norte del Estrecho de Gibraltar, que separa el continente europeo y el africano.

Esta situación estratégica de cruce de caminos entre mares y continentes, además de constituir en la época moderna la llave del comercio con el Nuevo Mundo, ha dado lugar a que, desde épocas remotas, las poblaciones se hayan establecido en sus orillas y las naves hayan surcado estas aguas buscando el establecimiento de lazos comerciales, transportando mercancías y pasajeros, extrayendo recursos pesqueros, etc., Cádiz se constituye, de esta manera, en puerta de entrada y salida del Mediterráneo, en enlace con el norte de África y la zona sur de este continente, en puerto atlántico por excelencia, con una doble ramificación: hacia la costa noroccidental europea y hacia América.

De todo este devenir a lo largo del tiempo y del espacio, han llegado hasta nuestros días numerosas evidencias arqueológicas que dan testimonio de la presencia y modos de vida de los seres humanos que nos precedieron. Un espacio en el que habitaron, construyeron sus hogares y desarrollaron sus actividades los diferentes grupos humanos y donde el mar condicionó sus actividades y sus modos de vida, circunstancia que ha posibilitado que en la actualidad podamos disfrutar de un importante y abundante legado arqueológico.

2. LA INVESTIGACIÓN ARQUEOLÓGICA SUBACUÁTICA

El desarrollo de la investigación en el campo de la arqueología es relativamente reciente, pero más cercana en el tiempo es aún la posibilidad de poder desarrollar investigaciones arqueológicas en el medio subacuático. Así, la aplicación y desarrollo de las técnicas arqueológicas para el estudio del patrimonio cultural subacuático se inició en paralelo al proceso evolutivo de las técnicas de buceo que, a partir de los años 50, permitieron la permanencia y autonomía del hombre en un medio que no era el propio.

Hasta entonces, el papel de los arqueólogos se reducía a la mera clasificación y catalogación de las piezas de valor depositadas en los museos, iniciándose en los 50 los primeros intentos de excavar, con una finalidad científica los restos de un naufragio. En estos momentos los arqueólogos, que marcaban las directrices de excavación desde los barcos a buzos profesionales sin formación metodológica, no practicaban el buceo, por lo que no tenían acceso directo al yacimiento.

No sería hasta 1961 cuando George Bass, investigador procedente de la Universidad de Pensilvania, planificó la primera excavación científica subacuática dirigida y ejecutada por arqueólogos buceadores. A partir de este momento Francia e Italia, países pioneros, pusieron en marcha la creación de organismos especializados en materia de Patrimonio cultural sumergido iniciando así su labor investigadora.

En el caso de España, este gran paso no tuvo lugar hasta los años ochenta, en el que se aborda la gestión e investigación del patrimonio histórico ubicado en aguas españolas con la creación de su Centro y Museo de Investigaciones Arqueológicas Subacuáticas, con sede en Cartagena, dependiente del Ministerio de Cultura. Es en

este momento cuando desde el Ministerio de Cultura se pone en marcha el Plan Nacional de Documentación del Litoral Español, con objeto de conocer y proteger el Patrimonio cultural de nuestras costas. En este marco, en los años 1982 y 1983 se acometieron las primeras prospecciones en la Ensenada de Bolonia, y en el 84 se comenzaron los trabajos en la Bahía de Algeciras, entre Punta Carnero y Getares, importante enclave en pleno Estrecho de Gibraltar.

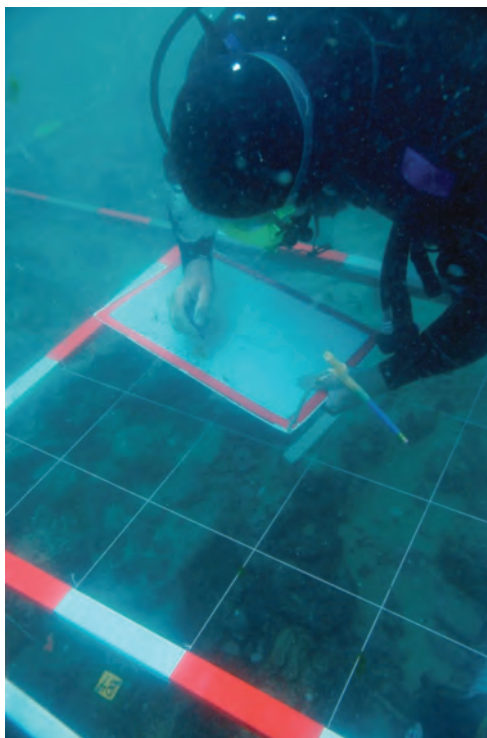
A partir del traspaso de competencias en materia de patrimonio histórico a las Comunidades Autónomas, se impulsan las investigaciones y la creación de centros de investigación especializados en varias Comunidades Autónomas. Hasta entonces son escasos los proyectos que se desarrollan en aguas de Andalucía y concretamente en el litoral gaditano: Proyecto Galeón (1988-1990) y Proyecto General de Investigación de la Bahía de Cádiz (1992-1996).

A partir de 1997, con la creación del Centro de Arqueología Subacuática de Andalucía, dependiente del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico, se impulsaron una serie de actuaciones y proyectos encaminados a desarrollar la Carta Arqueológica Subacuática de Andalucía con el objeto de avanzar, en el diagnóstico real y actualizado, tanto del Patrimonio Arqueológico Subacuático como de los factores que sobre él inciden o pueden afectarle en un futuro diseñando, asimismo, las bases para la elaboración de propuestas de investigación, conservación preventiva, protección y difusión de este patrimonio.

La Carta Arqueológica Subacuática de Andalucía se presenta, por lo tanto, como un instrumento indispensable para la protección del patrimonio arqueológico subacuático existente en una zona determinada (Fig. 1). Sin embargo, debe tenerse presente que esta protección debe llevarse a cabo, no sólo frente a las denominadas actividades ilegítimas (Fig. 2) –expolio–, sino también sobre las legítimas –obras de infraestructura y actividades extractivas diversas– que inciden negativamente sobre el medio marino en general y sobre el cultural en particular.

Figura 1. Manga de succión abandonada en un yacimiento



Figura 2. Dibujo durante excavación

3. LA PROTECCIÓN LEGAL DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO SUBACUÁTICO

Queda evidenciado por tanto que las amenazas al Patrimonio Cultural Subacuático pueden ser fortuitas o no fortuitas. Ello supone que tanto actividades lícitas (pesca, buceo, tendido de cables submarinos, etc.) como actividades ilícitas (expolio, obras y levantamientos topográficos sin autorización, etc.) pueden incidir determinantemente en la conservación del Patrimonio Cultural Subacuático y, como consecuencia, requiere de protección específica.

Esta necesidad de proteger el patrimonio arqueológico ha hecho necesario impulsar los ordenamientos jurídicos para su protección, tanto desde el punto de vista internacional como nacional. Así, instituciones como Icomos, Unesco o el Consejo de Europa han velado por la integridad del patrimonio cultural subacuático, fomentando su investigación, conservación y difusión.

La evolución del concepto de patrimonio y el interés por su protección se observa desde 1931 con la publicación de la Carta de Atenas, a este siguen otros documentos que velan por la integridad del patrimonio cultural, abarcando cada vez más ampliamente su marco de actuación. Sin embargo no se recoge en estos primeros documentos nada específico sobre el patrimonio arqueológico subacuático.

Las inclusiones que se han hecho de este patrimonio particular en diferentes textos o leyes, se amparan en otros documentos previos que han ido incorporando las características especiales y concretas de este tipo de bienes culturales. Todos ellos han partido del concepto genérico de bienes arqueológicos, sin tratar específicamente aspectos relativos a la arqueología subacuática, los cuales han sido introducidos de forma paulatina. Así ICOMOS ratifica, en 1996, la Carta internacional sobre la protección y la gestión del patrimonio cultural subacuático, que tiene por objeto estimular la protección y gestión del patrimonio cultural subacuático en aguas interiores y cercanas a la costa, en mares poco profundos y en océanos profundos. Pone su énfasis en las circunstancias y atributos específicos del patrimonio cultural subacuático y es un suplemento de la Carta del ICOMOS para la Gestión del Patrimonio Arqueológico de 1990. Se reconoce así la especificidad de este campo y sus necesidades concretas. Se contemplan también aspectos que van desde la necesidad de conservar el entorno en el que se encuentran los yacimientos hasta la necesidad de gestionar los recursos que forman parte del patrimonio cultural subacuático, al considerar que son finitos y no renovables. Únicamente si se administra con sensibilidad, el patrimonio cultural subacuático puede jugar un papel positivo en la promoción de la recreación y el turismo.

Sin embargo, no ha sido hasta el año 2001 cuando desde la UNESCO siendo conscientes de que una gran parte del patrimonio arqueológico subacuático, localizado en aguas internacionales, se encuentra fuera del control de las distintas legislaciones nacionales, optó por promulgar la Convención para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático que tiene como objeto garantizar y fortalecer la protección patrimonio cultural subacuático. Dicha Convención fue ratificada por España en el año 2005.

En cuanto al Estado español, su estructura descentralizada reparte la competencia legislativa genérica relativa a la protección del patrimonio cultural entre el Estado y las Comunidades Autónomas, sin olvidar ciertas competencias incidentales de las entidades locales. La Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español es una ley que regula el patrimonio histórico en general, refiriéndose indistintamente al terrestre y al subacuático y dejando un vacío legal en lo concerniente a diversos aspectos.

Con el traspaso de las competencias en materia de Cultura a las distintas Comunidades Autónomas, cada una de ellas debió de promulgar y desarrollar una legislación específica acorde a lo establecido en el artículo 148 de la Constitución, por el que se establecen las competencias de las Comunidades Autónomas con respecto a la gestión y la protección del Patrimonio en general y el Patrimonio arqueológico en particular. En este sentido y tras el traspaso de las funciones y servicios del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía –Real Decreto 864/1984, de 29 de febrero–, fue necesario promulgar una Ley que protegiera el patrimonio cultural andaluz: la Ley 1/1991, de 3 de julio, de Patrimonio Histórico de Andalucía, actualmente derogada por la Ley 14/2007, de 26 de noviembre en la que se han realizado modifica-

ciones basadas en la experiencia práctica como la creación del «Inventario de bienes reconocidos del Patrimonio Histórico Andaluz», la simplificación de procedimientos y el mayor detalle en la tipificación de las infracciones. Al mismo tiempo se pretende afrontar la protección del Patrimonio Histórico desde un enfoque territorial, de acuerdo con los planteamientos doctrinales más recientes, mediante figuras de nueva creación como la Zona Patrimonial y acentuar la coordinación con la legislación urbanística, tras la aprobación de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía. Se mantienen la figura cautelar de la Zona de Servidumbre Arqueológica y los elementos sustanciales del sistema de autorización de las actividades arqueológicas. Se reconoce la importancia del Patrimonio Histórico como recurso turístico de gran interés y la contribución que su difusión turística tiene en el desarrollo de una sensibilización social para su protección o mejora, constituyendo el contenido de la disposición adicional novena.

No obstante, no se debe olvidar que existen otras legislaciones sectoriales –Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante o la Ley de Costas¹–, que contemplan en su articulado aspectos relativos al estudio y protección del patrimonio arqueológico sumergido, dada la clara incidencia que las distintas actuaciones llevadas a cabo en estos ámbitos puedan tener sobre dicho patrimonio.

Por otro lado, se debe señalar que una gran parte del área marítima que baña

¹ Ley 27/1992, de 24 de noviembre de Puertos del Estado y de la Marina Mercante contempla en el artículo 21 la regulación sobre la Ampliación o Modificación de Puertos, especificándose que la realización de nuevas obras de infraestructura y la ampliación de los puertos estatales existentes, exigirá la redacción y aprobación del correspondiente proyecto y estudios complementarios por la Autoridad Portuaria competente o, en su caso, por Puertos del Estado. Asimismo, se especifica que los proyectos de ampliación que modifiquen sustancialmente la configuración y los límites exteriores de los puertos estatales deberán incluir un estudio de impacto ambiental. El artículo 86 hace referencia a las competencias del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, contemplándose entre las mismas las de auxilio, salvamento y remolques, hallazgos y extracciones marítimas, salvo los de material militar o que puedan afectar a la defensa, que seguirán correspondiendo al Ministerio de Defensa, y sin perjuicio de las potestades que puedan corresponder a la Administración competente en materia de hallazgos o extracciones de valor histórico, artístico o arqueológico.

Las disposiciones dispuestas en el artículo 62 de la Ley anteriormente citada han sido derogadas por la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de Régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general. En concreto el tema tratado en el artículo derogado –Obras de Dragado– se contempla en la Ley de Régimen económico en el artículo 131: ...respecto al dragado portuario, se incorporará al proyecto, cuando proceda, un estudio sobre la posible localización de restos arqueológicos que se someterán a informe de la Administración competente en materia de arqueología.

La Ley 22/1988 de 28 de julio de Costas en el artículo 114 indica que las Comunidades Autónomas ejercerán las competencias que, en las materias relacionadas en la presente Ley tengan atribuidas en virtud de sus respectivos estatutos. Dicho artículo, en materia de cultura, queda reforzado con la Disposición Final Primera al afirmarse que las funciones de la Administración del Estado en el Mar Territorial, Aguas Interiores, Zona Económica y Plataforma Continental en materia de extracciones de restos y protección del Patrimonio Arqueológico Español se ejercerán en la forma y por los Departamentos u Organismos que las tengan encomendadas a la entrada en vigor de la misma.

la provincia de Cádiz dispone de unos instrumentos legislativos que tienen su origen tanto en la defensa del patrimonio natural como cultural.

Así, en el año 1989 se procedió a la declaración del Parque Natural Bahía de Cádiz como espacio natural protegido y en el año 2004 se aprobaron de forma conjunta el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) y el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG). Ambos planes regulan los usos y actividades a desarrollar así como la protección de los recursos naturales y los recursos culturales existentes en la zona gracias a la importancia histórica de la misma, dado que ha sido una zona poblada y explotada desde la antigüedad, circunstancia que ha dado lugar a la existencia de un importante legado cultural del que son fieles testigos los diversos yacimientos arqueológicos existentes, tanto en el medio terrestre como en el marino, así como las huellas de la explotación de los diferentes recursos naturales presentes en la zona: corrales de pesca, explotaciones salineras o los molinos de marea.

Unos recursos que deben investigarse, conservarse y ponerse en valor para, por medio de una utilización racional de los mismos, se conviertan en un instrumento de desarrollo cultural, económico y social de la zona.

Estas mismas consideraciones fueron las establecidas en la declaración, en el año 1989 del Parque Natural La Breña y Marismas de Barbate, cuyos PORN y PRUG fueron aprobados de forma conjunta en el año 2005.

El conjunto se complementó en el año 2003, momento en el que se procedió a la Declaración de Parque Natural del Estrecho de Gibraltar en cuyo PRUG se establece la necesidad de proteger no sólo el patrimonio natural existente en su ámbito de aplicación, sino que se formula, entre sus objetivos, la *protección, recuperación, fomento y difusión de los valores culturales y antropológicos que conforman la historia de este espacio natural*.

Es importante destacar que, entre los criterios que se establecen para la gestión de los recursos existentes en el Parque se recoge de forma expresa los aspectos que deben contemplarse para la Conservación del Patrimonio Cultural, entre los cuales se pueden destacar los siguientes:

Cualquier actuación autorizabile que incluya movimientos de tierra tendrá en consideración la existencia de yacimientos arqueológicos y su rango de protección, adoptando las medidas cautelares de protección necesarias para su conservación.

La Consejería competente en materia de medio ambiente en colaboración con las administraciones competentes apoyará las iniciativas que tengan por objeto la investigación, protección, conservación y puesta en valor del Patrimonio Arqueológico Subacuático existente en el ámbito marino del espacio protegido.

4. ACTUACIONES ENCAMINADAS A LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO SUBACUÁTICO

A lo largo de los años los trabajos efectuados para la salvaguarda de este patrimonio se han visto incrementados siendo en la actualidad patentes. Entre las di-

versas actuaciones encaminadas a la protección de este patrimonio se pueden destacar las siguientes:

a) El Plan Nacional de Protección del Patrimonio Arqueológico Subacuático, tiene como objetivo principal desarrollar una política eficaz de protección de dicho patrimonio, adoptando una serie de medidas concretas para la salvaguarda, conservación y difusión de este importante patrimonio localizado en aguas que bañan las costas españolas, pretendiendo alcanzar el mayor grado de eficacia y coordinación en esta labor, con objeto de evitar cualquier tipo de actividad expoliadora que afecte directamente a estos bienes y velar para que las actividades subacuáticas legalmente autorizadas no incidan negativamente en la conservación de los mismos.

Enmarcada dentro de este Plan, mediante la firma de un Convenio suscrito entre el Ministerio de Cultura y la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, se encuentra la actividad arqueológica denominada “Prospecciones arqueológicas con medios geofísicos. Sondeos Arqueológicos. Área marítima comprendida entre Sanlúcar de Barrameda y Tarifa (Cádiz)” que en la actualidad viene desarrollándose desde el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico por medio de su Centro de Arqueología Subacuática. Esta actuación se centrará en continuar las labores que, desde el Centro de Arqueología Subacuática, se vienen realizando para la ejecución de la Carta Arqueológica Subacuática de Andalucía, encaminado a la localización, identificación y evaluación de los yacimientos localizados en estas aguas, valorando asimismo el riesgo al que están sometidos.

b) Como se ha mencionado con anterioridad, el patrimonio arqueológico subacuático se encuentra gravemente amenazado por diversas actividades legítimas entre las cuales, las grandes obras de infraestructura repercuten en gran medida en su deterioro o destrucción, siempre que se ejecuten sin el establecimiento de las medidas necesarias para la salvaguarda de este patrimonio.

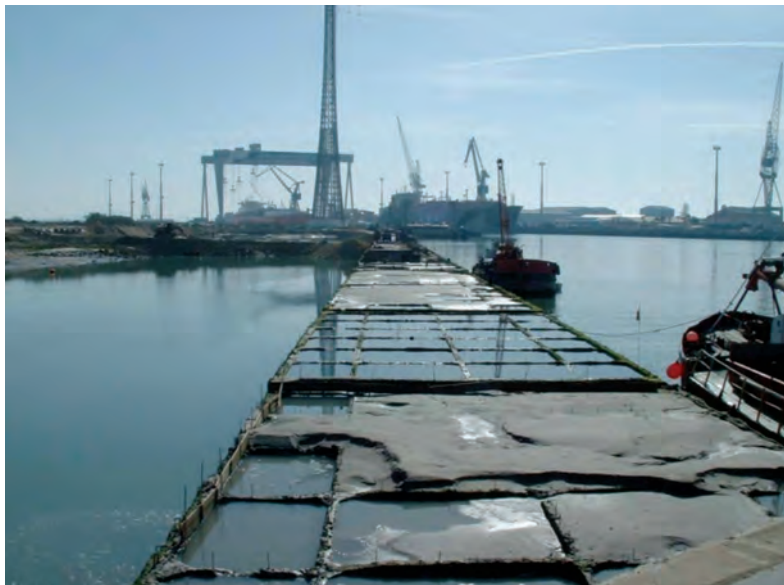
Nos referimos a aspectos como las proliferaciones de grandes obras de infraestructura que inciden sobre el medio marino: construcción de gaseoductos, parques eólicos marítimos, creación de nuevos puertos deportivos, regeneraciones de playas, etc, si bien han sido las grandes transformaciones portuarias efectuadas en las dos últimas décadas las que han conllevado el desarrollo de proyectos que han supuesto la ampliación de canales de navegación, ejecución de dragados, construcciones de diques, muelles o terminales de contenedores.

Todas estas obras plantean actividades concretas –dragados, cimentaciones, rellenos, vertidos, etc.–, que conllevan elementos generadores de impacto como movimiento de tierras o alteraciones en los sustratos. Estos impactos a su vez provocan distintos grados de afección sobre los bienes arqueológicos pudiendo causar la distorsión perceptual de los mismos al ocultar o imposibilitar el acceso a los bienes, su alteración parcial e incluso su destrucción.

La abundancia de restos arqueológicos de procedencia subacuática en las costas andaluzas en general y particularmente en aguas de la provincia de Cádiz, plan-

tearon la necesidad de comenzar a sistematizar esa información y de buscar mecanismos de protección de yacimientos subacuáticos. Se partía de una situación que se había iniciado con hallazgos casuales tan importantes como el conjunto de armas de la Ría de Huelva, a principios del siglo XX, o las incontables piezas extraídas en aguas de la bahía gaditana. Los trabajos se ceñían, cuando la presencia del arqueólogo o del historiador local era aceptada, a una simple recuperación de objetos, contando con medios rudimentarios y con el trabajo encomiable de muchos profesionales en unos momentos en los que la arqueología subacuática aún no había desarrollado una metodología adecuada a sus necesidades.

Figura 3. Construcción de muelle



En este sentido, el tramo marítimo de la provincia de Cádiz ha sufrido fuertes transformaciones, sobre todo con el desarrollo y la transformación portuaria que se ha producido tanto en la Bahía de Cádiz como en la de Algeciras. A esta circunstancia se debe unir la gran industrialización del Campo de Gibraltar, efectuada sobre todo entre 1965-1985.

En lo que se refiere a la afección sobre el patrimonio arqueológico, los primeros años de construcción tanto de las distintas industrias como de la red de carreteras asociadas a las mismas, supuso la destrucción total o parcial de importantes yacimientos terrestres y subacuáticos. Así, para el tramo marítimo afectado existen noticias orales que señalan la aparición de restos arqueológicos durante la ejecución de algunas de las construcciones.

La localización de materiales arqueológicos, durante los numerosos controles arqueológicos efectuados en la provincia desde la mitad de los años 80 con motivo de la realización de obras de infraestructura, vienen a atestiguar la importancia ar-

queológica de la zona y son testimonio de la pérdida o destrucción de elementos arqueológicos que se encontrarían asociados a los actualmente localizados.

Hallazgos de este tipo ponían en evidencia, de manera puntual y casual, la importancia y potencialidad de nuestra arqueología subacuática. Esta situación perduró hasta los años 90, momento en el que comenzaron a generalizarse los controles arqueológicos ante la ejecución de obras e infraestructura.

La evolución que este tipo de actividades preventivas ha sufrido a lo largo de los últimos años es destacable constituyendo, hoy en día, un pilar fundamental para la protección e investigación del patrimonio arqueológico existente en este ámbito geográfico.

Si bien en un inicio se recurría a la mera recuperación de bienes arqueológicos el desarrollo de los procedimientos preventivos es patente, de tal forma que en la actualidad, siguiendo la legislación vigente, las distintas administraciones e instituciones trabajan conjuntamente para desarrollar los proyectos de obra de tal forma que su ejecución y desarrollo no repercutan de forma negativa en el patrimonio natural y cultural. Para ello, y tras el análisis particular de cada uno de los proyectos, se procede al establecimiento, siempre que se considere necesario, de las cautelas arqueológicas oportunas, con objeto de minimizar el posible impacto que se pueda producir.

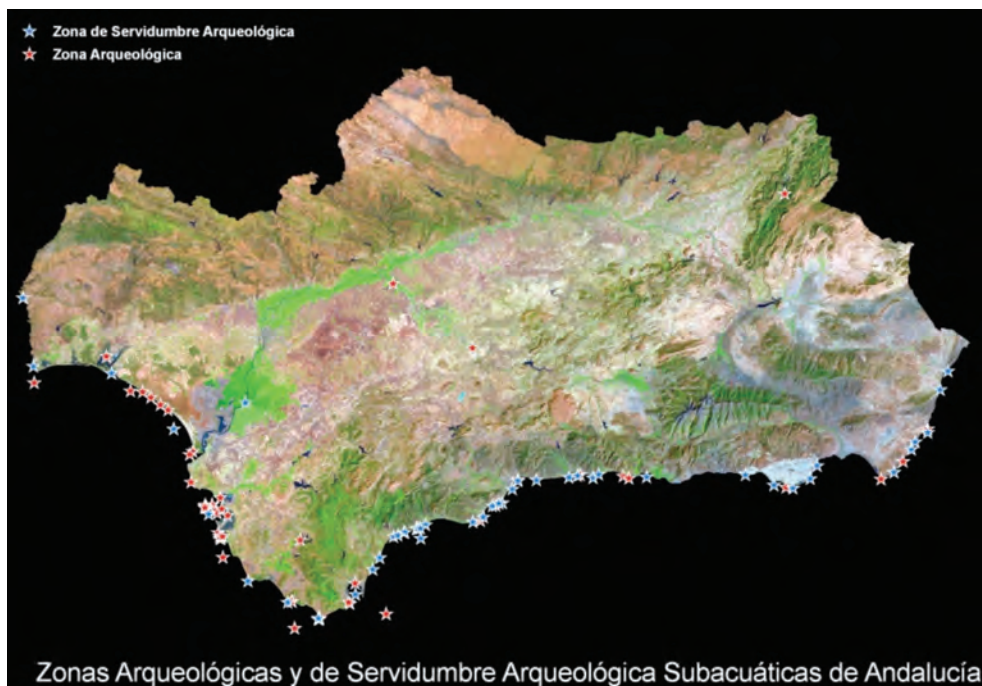
Las actuaciones arqueológicas en un primer momento discurrían a remolque de las obras de infraestructuras proyectadas. En estos casos, el técnico se tenía que limitar a un control puntual de las obras, para evitar la afección sobre los posibles restos arqueológicos. No se llevaba a cabo ningún diagnóstico previo, con lo que ambas partes veían peligrar sus objetivos particulares: por parte de la empresa la posibilidad de ver ralentizada o paralizada la ejecución material de su obra, mientras que el técnico arqueólogo intentaba minimizar la afección que se podría producir en los posibles yacimientos localizados.

Por otro lado, el desarrollo legislativo ha permitido ir mejorando los mecanismos de protección, de tal forma que se ha evolucionado desde la simple realización de inspecciones visuales previas al inicio de las obras, a la realización de prospecciones geofísicas previas en aquellas áreas que por su importancia arqueológica, quedasen justificadas. Ese diagnóstico anticipado conseguía mejorar la protección de los posibles restos arqueológicos localizados. En la actualidad, en prevención de obras de infraestructuras que necesiten actuar sobre un espacio amplio, y que lleven aparejadas remociones generales de estratos y sedimentos, se optan por la realización de sondeos arqueológicos distribuidos a modo de retículas, de tal forma que su ejecución proporcionará tanto un diagnóstico de la naturaleza del subsuelo como la evaluación del potencial arqueológico de una zona antes de la realización material de los trabajos.

c) Como establece la Convención para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático, *conscientes de la necesidad de dar una respuesta adecuada al posible impacto negativo en el Patrimonio Cultural Subacuático de actividades legítimas que puedan afectarlo de manera negativa*, se consideró necesario desde la Consejería de Cultural de la Junta de An-

dalucía, dotar al patrimonio arqueológico subacuático localizado tanto en las aguas que bañan el litoral andaluz como en sus aguas continentales, de la protección jurídica establecida en la Ley de Patrimonio Histórico de Andalucía, a través de la delimitación de Zonas Arqueológicas y Zonas de Servidumbre Arqueológica. (Fig. 4)

Figura 4. Distribución general de Zonas Arqueológicas y Zonas de Servidumbre Arqueológica



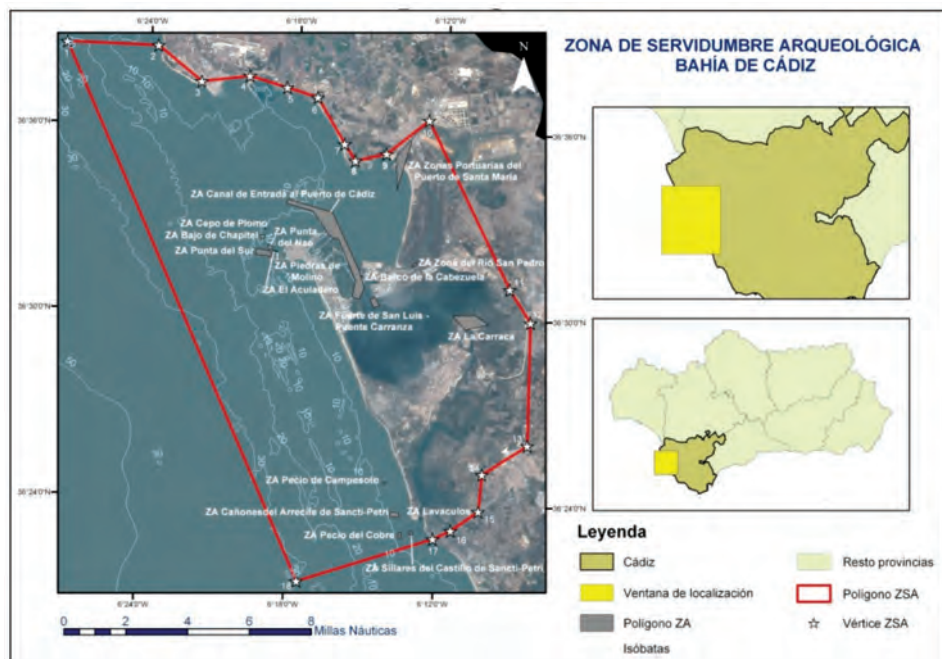
- Son Zonas Arqueológicas aquellos espacios claramente delimitados en los que se ha comprobado la existencia de restos arqueológicos de interés relevante.
- Son Zonas de Servidumbre Arqueológica aquellos espacios claramente determinados en que se presume fundamentalmente la existencia de restos arqueológicos y se considere necesario adoptar medidas precautorias.

Así, tomando como base la información generada por el Proyecto de Carta Arqueológica, desde la Dirección General de Bienes Culturales en estrecha colaboración con el Centro de Arqueología Subacuática, se procedió a la inscripción, en el Catálogo General del Patrimonio Histórico como Bien de Interés Cultural de 55 Zonas Arqueológicas Subacuáticas (BOJA nº 48 de 10 de marzo de 2008) y a la declaración de 43 Zonas de Servidumbre Arqueológica (BOJA nº 63 de 1 de abril de 2008).

En concreto, 31 de las 56 Zonas Arqueológicas inscritas en Andalucía se localizan en el ámbito marítimo de la provincia de Cádiz y 6 de las 42 Zonas de Servi-

dumbre Arqueológicas declaradas se localizan en este mismo espacio, haciendo patente la importancia arqueológica subacuática de la zona. (Fig. 5)

Figura 5. Bahía de Cádiz, Zona de servidumbre arqueológica y Zonas Arqueológicas



d) Se ha llevado a cabo una importante labor encaminada a facilitar el acceso a los valores naturales y culturales existentes en la superficie marítima que conforma el Parque Natural del Estrecho de Gibraltar. Entre las numerosas actividades llevadas a cabo se debe destacar aquella que facilita dicho acceso tanto a las embarcaciones de recreo como a las empleadas para el turismo activo –como es el caso de las embarcaciones utilizadas para la práctica del buceo recreativo–, por medio de la colocación de una serie de estructuras de amarre o fondeos fijos que tienen como misión tanto la eliminación del garreo de las anclas como el impacto que producen dichos elementos de fondeo sobre un fondo de gran valor natural y cultural. Al mismo tiempo, estas estructuras permiten llevar a cabo un seguimiento de las alteraciones que pueden provocar estas actividades sobre el fondo marino.

e) Asimismo, se debe destacar la labor que los Clubes de Buceo están llevando a cabo desde el punto de vista de la protección tanto del patrimonio natural como cultural. Estos clubes se han convertido en instrumentos indispensables para facilitar a la población que así lo requiera, el disfrute de los distintos valores que conforman este espacio natural, al mismo tiempo que se fomenta y promueve el desarrollo social, económico y cultural de la zona. Estas actividades que vinculan el ocio con el

patrimonio cultural, han servido a su vez para concienciar a los ciudadanos de la necesidad de velar por este patrimonio, y asumir que todos podemos incidir positiva o negativamente sobre el mismo, más aún si se tiene presente que se trata de un patrimonio de una gran fragilidad, lo que hace indispensable mantener en equilibrio las condiciones que lo rodean. De la misma forma, se debe tener presente que una actitud negligente, ya sea por desconocimiento o de forma intencionada, pone en peligro la integridad de estos bienes, circunstancia por la cual la extracción de este patrimonio, si procede, debe estar enmarcada en un proyecto científico en el que participen profesionales cualificados y capacitados para la manipulación, traslado y restauración de este patrimonio, garantizando así tanto su integridad física como la información histórica que nos pueda proporcionar.

En definitiva, se trata de un abundante e importante patrimonio que debemos disfrutar pero ante todo debemos proteger. No hay que olvidar que el patrimonio arqueológico debe ser entendido como un recurso no renovable y como tal merece ser estudiado desde el punto de vista científico. Su investigación y conservación aportan al conjunto de la sociedad importantes conocimientos sobre nuestra historia y permiten su disfrute común.

Es importante tener presente que hay que preservar los valores materiales y culturales en beneficio de todos, evitando situaciones que dificulten o desvirtúen su correcta interpretación. Se justifica sin duda la restricción del usufructo si su uso o emplazamiento entrañan peligro para su integridad. De este modo se garantiza que la información científica y la riqueza patrimonial que aporta el patrimonio estarán a disposición del público a medio y largo plazo gracias al esfuerzo de todos.

BIBLIOGRAFÍA

- AAVV. 2010. *Libro Verde del Plan Nacional de Protección del Patrimonio Cultural Subacuático Español*. Ministerio de Cultura.
- Castillo Belinchón, R. 2003. Control arqueológico de los movimientos de tierras de las obras de dragado necesarias para la ampliación del pantalán de la Refinería Gibraltar (San Roque, Cádiz) *Anuario Arqueológico de Andalucía III*, vol I, pp 214-223.
- Decreto 262/2007, de 16 de octubre, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del
- Parque Natural del Estrecho y se modifica el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del frente litoral Algeciras-Tarifa, aprobado por Decreto 308/2002, de 23 de diciembre.
- Gallardo Abárzuza, M. 2008. "Situación y problemática de la Arqueología Subacuática andaluza". *Aulas del Mar. Aula de Arqueología Subacuática*. Universidad de Murcia. Editor S. Ramallo Asensio. pp. 39-53.

- Garabello, R. 2004. *La convenzione UNESCO sulla protezione del patrimonio culturale subacqueo*.
- García Rivera, C. y Alzaga García, M. 2008. “La Carta Arqueológica Subacuática de Andalucía como instrumento para la tutela de un patrimonio emergente” *Mainake* XXX, pp 129-143.
- Pearson, C. 1987. *Conservation of marine archaeological objects*.

LA DIVERSIFICACIÓN SOCIOECONÓMICA EN LAS COMUNIDADES COSTERAS, CONCEPTO Y RECOMENDACIONES

M. A. Ballesteros, R. Chapela y J. Felix

Fundación CETMAR (Centro Tecnológico do Mar). Eduardo Cabello, s/n. 36208 Bouzas-Vigo. España.

mballesteros@cetmar.org, rchapela@cetmar.org, jfelix@cetmar.org

Palabras clave: diversificación, recomendaciones, comunidades costeras, litoral.

RESUMEN

El marco de la acción pública en el litoral refleja importantes cambios derivados de dos factores: por una parte, las estrategias desarrolladas por los actores públicos y privados para responder a escenarios de crisis; y, por otra, la aplicación de nuevos enfoques que abandonan la perspectiva sectorial apostando por políticas públicas integrales y estructuras de gobernanza multinivel.

En este contexto, se evidencian nuevos procesos que demandan definiciones conceptuales y técnicas de análisis. Como respuesta, esta investigación se centra en la diversificación socioeconómica del sector pesquero y su impacto en las comunidades costeras y en la gestión del litoral.

La combinación del análisis comparado con la selección de estudios de caso en el Arco Atlántico permite caracterizar la diversificación, su problemática y establecer recomendaciones para su implementación con garantías de viabilidad a largo plazo. De igual forma, el análisis de resultados evidencia el debate abierto sobre el posicionamiento del sector –especialmente en las zonas dependientes de la pesca– en línea con las prioridades de la agenda pública de la Unión Europea.

La aproximación conceptual a la diversificación socioeconómica apuesta por la complementariedad y la integración: el sector pesquero comparte su esfera de actuación con otros agentes económicos y sociales, al tiempo que gana protagonismo en ámbitos de dinamización y gestión del litoral en los que –en términos generales– su presencia ha sido menor.

Esta investigación se ha desarrollado dentro del proyecto “Desarrollo Sostenible de las Pesquerías Artesanales del Arco Atlántico (PRESPO, Programa Transnacional del Espacio Atlántico).

1. INTRODUCCIÓN

La diversificación socioeconómica en el sector pesquero –entendido en su sentido más amplio– constituye una actividad novedosa que ha cobrado especial relevancia en los últimos años. Este fenómeno responde, principalmente, a los problemas que atenazan la viabilidad económica del sector entre los que destacan la sobreexplotación de los recursos, los bajos precios alcanzados por los productos en primera venta y el continuo incremento de los costes derivados de la actividad extractiva. La diversificación se convierte así en una ventana de oportunidad para compensar la disminución de rentas de los pescadores, mediante la búsqueda de ingresos obtenidos a través de actividades complementarias y/o alternativas. Igualmente, la diversificación apunta a incrementar los recursos de los agentes económicos del litoral a través de su integración o colaboración con el sector pesquero.

Estas circunstancias comentadas anteriormente –novedad de la actividad y su creciente desarrollo– han generado una cierta indefinición en torno al concepto de diversificación que sin duda dificulta el desarrollo y evaluación de su impacto en las comunidades litorales.

La programación estructural en el ámbito de la pesca de la Unión Europea ha incorporado mayor complejidad a este escenario. Con la aplicación del Fondo Europeo de la Pesca (2007-2013) la Comisión Europea define, junto a los tradicionales ejes de intervención, una línea específica orientada al desarrollo sostenible de las comunidades pesqueras. De forma sintética pueden identificarse cuatro elementos clave en este eje:

1. Basado en la perspectiva *bottom-up* (de abajo hacia arriba) en la definición y desarrollo de proyectos.
2. Aplicación de un enfoque de desarrollo territorial (rompiendo la barrera tierra-mar) similar al aplicado en los programas de desarrollo rural. Este enfoque implica que el sector pesquero se convierte en un agente promotor y beneficiario más, conjuntamente con todos los agentes públicos y privados, económicos y sociales presentes en las comunidades pesqueras. Supone así mismo un cambio en la dinámica a la que estaba habituada el sector pesquero, destinatario exclusivo hasta ahora de los fondos para la pesca.
3. Creación de Grupos en zonas dependientes de la pesca que definen y lideran las estrategias de desarrollo territorial.
4. Financiación de proyectos estructurantes y tractores que dinamicen el tejido económico y empresarial.

Con estas premisas, el objetivo de nuestra investigación se centra en determinar que tipo de actividades pueden ser consideradas como diversificación y cuales no y, una vez acotado el marco conceptual, desarrollar una herramienta útil que sirva para orientar y optimizar su implementación en el marco comunitario mediante una guía de recomendaciones, y analizar su impacto en las comunidades costeras.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Los resultados que se exponen responden a una línea de investigación iniciada a comienzos de los 2000 desde el Centro Tecnológico del Mar – Fundación CETMAR, así como de la experiencia y los trabajos de campo desarrollados por los socios del proyecto PRESPO.

En la actualidad, existen diferentes interpretaciones del concepto de diversificación socioeconómica en la pesca. Para ilustrar esta diversidad, Frangoudes (2008, vi y 27) define la diversificación como *la ampliación del potencial de beneficios de la pesca, más allá de la captura*; por otra parte, Henrichart (2010, 4) la identifica como *las actividades complementarias a la producción, pero vinculadas con el producto, el trabajo o el negocio que los pescadores practican para obtener un ingreso adicional, sino también para promocionar sus productos, su trabajo o su puerto*. Otras corrientes flexibilizan al máximo el término, dando cabida prácticamente a cualquier actividad, promovida por cualquier agente, que tenga lugar en el litoral.

Como se apuntaba anteriormente, la relativa novedad de los instrumentos de financiación comunitarios que promueven estas iniciativas de diversificación hace recomendable la adopción de criterios comunes en torno a esta actividad en el ámbito europeo.

Con el objetivo de clarificar el concepto y operativizarlo tanto para las Administraciones como para los agentes del litoral, la metodología seguida se estructuró en tres fases:

1. Análisis comparado de iniciativas de diversificación en el contexto europeo. Revisión de la literatura y diseño de dos cuestionarios dirigidos a asociaciones de profesionales del mar: el primero orientado a aquellos colectivos que desarrollan actividades de diversificación; y el segundo, centrado en colectivos y áreas del litoral que no han iniciado ningún tipo de iniciativa en este ámbito.
2. Selección de estudios de caso: los criterios de selección aplicados responden al grado de representatividad, viabilidad y sostenibilidad a largo plazo, etc. El análisis en profundidad de los estudios de caso permitió validar las hipótesis definidas a partir del análisis comparado.
3. Análisis de datos: caracterización y definición del fenómeno de la diversificación identificando factores determinantes para garantizar su viabilidad a medio y largo plazo.

Estos factores conforman las “recomendaciones” para la implementación de actividades de diversificación en las comunidades costeras. En un principio, estas recomendaciones podrían considerarse como “buenas prácticas”. No obstante, el grado de aplicabilidad y generalización de las conclusiones está limitado porque la mayoría de estas actividades no se han consolidado desde el punto de vista económico y social.

La validación de estas recomendaciones como “buenas prácticas” será objeto de investigación a medio plazo conforme los proyectos e iniciativas se vayan consolidando.

3. RESULTADOS

El análisis de resultados permite definir dos estrategias en torno a la diversificación, que generan dos interpretaciones en términos conceptuales:

- A. Definición restrictiva. Basada en la centralidad del sector pesquero en la diversificación socioeconómica, esta perspectiva se incorpora en la definición del proyecto PRESPO, que se fundamenta en tres principios básicos: actividades complementarias y/o alternativas a la actividad principal (la actividad extractiva); actividades que generen ingresos económicos adicionales a los derivados de las capturas; y actividades diferenciadas de la captura de recursos pesqueros así como del sistema de venta tradicional. Todo ello vinculado a la cultura marinera y sin necesidad de abandonar la actividad extractiva. Estas actividades son desarrolladas exclusivamente por el sector pesquero o a través de la colaboración con otros agentes económicos y/o sociales del litoral, en un marco de integración y cooperación..Esta vía para diversificar es la utilizada tanto en Francia como en algunas comunidades autónomas españolas como Galicia, y, además, permite desarrollar una tipología: a) “Turismo Marinero”, en las que se encuadran las iniciativas de turismo vinculadas al mar, tales como las rutas, alojamientos marítimos (ic-tioturismo) o la pescaturismo; b) “Nuevos Mercados y nuevos productos”, línea de actuación que permite abrir mercados potenciales, nuevos canales o se promueve la creación de nuevas elaboraciones de productos tradicionales de la pesca o nuevas presentaciones para diversificar la oferta; c) “Sostenibilidad y Nuevas Tecnologías”, optimizando los avances tecnológicos para el desarrollo del sector pesquero desde una perspectiva sostenible, tales como la revalorización de subproductos como la utilización de combustibles ecológicos; d) “Gobernanza”, que promueve la participación del sector pesquero dentro de la gestión de las pesquerías y la ordenación del litoral; y e) Iniciativas sociales y capacitación, centradas en aspectos sociales y cuyo objetivo es mejorar la calidad de vida de los profesionales del mar, bien sea a través de formación o de la promoción de servicios esenciales, como guarderías, atención a la 3ª edad, centros culturales, etc.

Como ejemplos de proyectos de diversificación que se encuadrarían en esta definición, podría destacarse la iniciativa 27Percebeir@s (Galicia), en la que profesionales de la actividad extractiva han creado una empresa para la transformación y comercialización de nuevos productos a partir de un producto con escaso valor comercial (el percebe de menor tamaño se utiliza para la creación de paté de percebe y percebe en conserva); en el caso francés, el proyecto Marco Polo centrado en la rea-

lización de actividades de pescaturismo y configurado como experiencia piloto¹ cuyos resultados esperan extenderse al conjunto del litoral; o, en caso andaluz, la empresa Sur Algae, que mediante una colaboración con la Cofradía de Barbate se dedica al aprovechamiento de algas para uso alimentario, cosmético, etc.

Estos ejemplos incluyen los elementos básicos de la definición restrictiva.

B. “Definición amplia”: vinculada a la normativa del Eje 4 del FEP, el cual no define el concepto de diversificación ni se centra exclusivamente en estas actividades, pero sí establece los mecanismos para su financiación. Con la entrada en vigor del Eje 4 del FEP, se han creado en el litoral europeo los Grupos de Acción Local de Pesca² con el fin de promover la puesta en marcha de proyectos para el desarrollo de las comunidades costeras. Estos grupos de carácter supramunicipal están formados por distintos agentes, tanto públicos como privados de la zona, otorgando un especial protagonismo a los pertenecientes y relacionados con el sector pesquero. Cada uno de estos grupos tiene un ámbito territorial propio donde actuar, y, mediante la elaboración de un plan estratégico zonal, se encargan de dinamizar y desarrollar una serie de acciones que son consideradas necesarias, y que permitirán incentivar la innovación y la diversificación para los profesionales del mar. Este segundo concepto difumina los márgenes del concepto original de diversificación, redefiniendo el protagonismo del sector pesquero en el proceso de toma de decisiones dentro de los grupos (en la definición del plan estratégico y en la selección de proyectos). Así, el sector pesquero decide sobre aquellas actividades que son consideradas importantes para la comunidad costera, Actividades que no restringidas únicamente a la diversificación en la pesca, sino a la promoción de cualquier tipo de iniciativa que incremente la riqueza del territorio³ sin que –como en la definición restrictiva– la promoción y ejecución de las mismas deba ser realizada exclusivamente por el sector pesquero. De esta forma, cualquier agente público o privado del litoral se convierte en promotor de una iniciativa de diversificación. Como ejemplo de este concepto amplio podría citarse la elaboración de un helado de algas, que implica el aprovechamiento de un producto, que no se utilizaba anteriormente, por parte de una empresa cuyo gerente no tiene vinculación previa con el sector pesquero.

¹ La naturaleza de proyecto piloto refuerza los argumentos de novedad y falta de consolidación utilizados para optar por la elaboración de recomendaciones en lugar de buenas prácticas.

² En España los Grupos de Acción Local de Pesca (FLAGs por sus siglas en inglés) reciben diversas denominaciones: Grupos de Acción Costeira (Galicia), Grupos de Desarrollo Pesquero (Andalucía), Grupos de Acción Litoral Local (Cataluña), etc. Los grupos se integran en la Red Española de Grupos de Pesca (www.gruposaccionlocalpesca.es). La página de la Red constituye una fuente de información sistematizada sobre proyectos relacionados con la diversificación socioeconómica.

³ FARNET guide, 2011.

A partir de la definición del concepto en su perspectiva amplia y restrictiva, la metodología utilizada permite identificar factores críticos en el desarrollo de iniciativas con el fin de garantizar su viabilidad a largo plazo.

3.1. De la idea a la práctica: la asistencia técnica como elemento crítico

En el conjunto de iniciativas analizadas destaca el periodo de tiempo que transcurre desde que surge y/o se comenta una idea o propuesta de diversificación hasta que definitivamente se pone en práctica. Los plazos suelen ser muy amplios y entre los factores causales cabría subrayar:

1. Falta de conocimiento para el desarrollo de este tipo de iniciativas, bien sea por la ausencia de un apoyo técnico o bien por la falta de formación por parte de los promotores.
2. Falta de previsión a medio plazo, de forma que la expectativa inicial se va perdiendo y con ello el nivel de interés e implicación.
3. Falta de herramientas técnicas que permitan solventar las contingencias, etc.

Como respuesta a estas carencias en torno a los conocimientos técnicos, se recomienda la realización de jornadas formativas orientadas a la empresa o al manejo de capacidades para el desarrollo de la actividad concreta y la búsqueda de asistencia técnica en Universidades, centros tecnológicos, Administraciones, etc.. En definitiva, optimizar los recursos científicos y tecnológicos existentes para lanzar este tipo de iniciativas, planificando los tiempos y garantizando su desarrollo.

3.2. Existencia de un plan de viabilidad

Probablemente nos encontremos ante la que deba ser considerada “recomendación clave” a la hora de poner en marcha una iniciativa de diversificación. En ella tienen su origen o meta las demás recomendaciones incluidas en este análisis.

Los resultados confirman que uno de los mayores problemas para la consolidación de las iniciativas es la falta de planificación empresarial, que establezca unos objetivos, la misión de la iniciativa, un seguimiento del desarrollo y una gestión de la actividad. Además, este plan de empresa debe fijarse en una serie de principios para su desarrollo:

- A. Viabilidad económica: búsqueda de un equilibrio financiero que permita el desarrollo en el tiempo de la iniciativa.
- B. Autonomía financiera a medio plazo: eliminando la dependencia de ayudas por parte de la Administración y/u otros organismos.
- C. Vinculación de los integrantes de la iniciativa al capital social: esto genera una preocupación de los miembros en el desarrollo de la iniciativa y evita el desinterés.
- D. Reinvertir para mantener la calidad de la iniciativa.
- E. Elaborar un completo plan de marketing.

- F. Elaborar un plan de contingencias: en él deben tenerse en cuenta aspectos clave como la posible estacionalidad de la demanda, problemas en la oferta, etc.
- G. Elaborar una serie de indicadores que evalúen el impacto de la iniciativa, no únicamente los económicos, sino también sociales, financieros, empleo, etc.
- H. En el caso de no haber creado una empresa para el desarrollo de la iniciativa, se recomienda repartir beneficios entre los miembros.

3.3. Disponibilidad de personal dedicado exclusivamente a la iniciativa

Es aconsejable la existencia de una persona dedicada a la actividad, con un perfil profesional y con la formación adecuada, la cual facilite el desarrollo de las iniciativas, puesto que dispone de la capacidad y del tiempo necesario para mantener la actividad. Esta persona permitirá dar una rápida respuesta y un mejor servicio ante cualquier contingencia o necesidad que surja, dando un mejor servicio a sus clientes. La experiencia demuestra que la ausencia de esta persona tiene como consecuencia incurrir en una serie de riesgos que dificultarán el funcionamiento de la iniciativa, entre los que podríamos destacar: retrasos a la hora de solucionar contingencias, falta de una atención continuada de la oferta y la demanda, etc.

3.4. Participación en un marco legislativo

Esta recomendación se ha convertido en uno de los puntos clave para el desarrollo de iniciativas, ya que en la mayoría de los casos no existe una legislación adecuada. Y la legislación se presenta como el marco idóneo para reconocer y otorgar seguridad jurídica a la autonomía y desarrollo de estas actividades. Para ello, es necesario interactuar con la Administración con el fin de mejorar la normativa o, en su caso, de crearla. Dependiendo de la existencia o no de una normativa, se puede actuar de distintas maneras:

- A. Si no existe: elaborar proyectos piloto/experimentales que permitan a la Administración adecuar la normativa a la realidad y que la iniciativa pueda tener cierta cobertura legal. Se recomienda por tanto la interacción entre promotores de iniciativas y administraciones competentes a través de canales formales e informales.
- B. Si existe normativa: ajustar a la normativa existente e interactuar con la Administración para adecuarla a la nueva realidad generada con la puesta en marcha de estas iniciativas con características propias.

Además, sería interesante por parte de las iniciativas y sus promotores, la creación de un lobby para poder canalizar las demandas e interactuar con la Administración para modificar la legislación.

3.5. El papel de las ayudas públicas

El acceso a ayudas públicas para facilitar el desarrollo inicial de la iniciativa puede resultar positivo, puesto que los costes iniciales acostumbran a ser uno de los

principales problemas cuando se comienza una iniciativa. En cualquier caso es preciso considerar estas subvenciones como ayudas puntuales, y no como recurrentes, ya que en ocasiones se supedita el desarrollo de la empresa a la percepción de dicha subvención. Con lo que la iniciativa tiende a paralizarse, e incluso desaparecer, en el momento en que cesa la percepción de esta ayuda.

3.6. Tener en cuenta el impacto en el medioambiente

La protección del medioambiente debe formar parte de la esencia de toda actividad empresarial, social y económica. En estas actividades y dada su vinculación a la actividad pesquera y costera, es necesario dedicar una especial atención a la protección de los recursos marinos y costeros en todo tipo de actividades de diversificación, sean estas de turismo, nuevos productos y mercados, nuevas tecnologías, actividades formativas, etc.

Se recomienda, por tanto, incluir referencias y acciones vinculadas con la proyección y gestión ambiental como parte esencial de las propuestas de diversificación.

3.7. Identificar a los agentes clave para el correcto desarrollo de la iniciativa en la comunidad

En el tejido económico y social de las comunidades costeras se puede identificar a agentes clave que permitan generar sinergias y anticipar conflictos en el desarrollo de nuevas iniciativas. Por tanto, es recomendable contar con aquellas personas y grupos que ejercen un liderazgo por ejemplo, en el conjunto del sector pesquero; o en un sector como el turístico que pueda sentirse amenazado por las actividades de diversificación.

De igual forma será estratégico sumar a aquellas entidades que pueden contribuir al proyecto en términos de apoyo económico, visibilidad institucional, promoción, etc.

3.8. Vinculación a la comunidad costera

La diversificación socioeconómica tiene como objetivo principal el compensar la disminución de las rentas que están sufriendo los pescadores, por lo que es recomendable incluir dentro de los proyectos algún tipo de vinculación con la comunidad pesquera, bien sea con empresas del sector o bien con la cultura/vida marinera. Estas relaciones van implícitas tanto dentro del concepto de diversificación restrictivo⁴, desarrollado por el proyecto PRESPO y utilizado en este documento, como en el amplio, promovido por el Eje 4 del FEP, y que facilitan el desarrollo de este tipo de iniciativas dentro de sus áreas geográficas.

3.9. Evitar o reducir la temporalidad adecuándola a la demanda

Muchas veces se tiende a vincular la iniciativa de diversificación a una determinada situación económica, convirtiéndola en una actividad sustitutiva de la pesca

⁴ Proyecto PRESPO (2011). "El concepto de diversificación".

que se realiza en tiempos de crisis y que se abandona en épocas de bonanza. Es decir, cuando no se puede realizar la pesca, se opta por una dedicación a esta actividad sustitutiva. Por ello, se recomienda ligar la iniciativa a factores económicos y no a otros factores, eliminando la estacionalidad de la iniciativa y convirtiéndola en una actividad complementaria a la pesca.

En caso contrario, puede incurrirse en la tentación de limitar las actividades de diversificación a períodos estivales o a los días laborables, especialmente en la denominada “pescaturismo”, dejando así desatendida la actividad en períodos donde también podría existir oferta. Por ello, es recomendable conocer la posible demanda de la iniciativa, con el fin de poder ajustar la oferta a esta demanda.

3.10. No sólo diversificar, sino diferenciar

Se trata de conferir a la iniciativa un carácter diferenciador, que permita identificarla y darle un valor añadido que no ofrezcan otras iniciativas. En definitiva la idea es no sólo diversificar sino también diferenciar, evitando el riesgo de multiplicar ofertas idénticas a lo largo del litoral cuyo único valor añadido distintivo sea la localización y que permitan una complementariedad de la oferta en el territorio. La existencia de una oferta diferenciada facilita el acceso a las iniciativas de un mayor número de demandantes, al no haber competencia directa (excluyente) entre las iniciativas, generando un impulso económico hacia este tipo de actividades

En la práctica se ha observado que ante el “éxito” de una propuesta, generalmente por su novedad acompañada de su repercusión en los medios, ha provocado un efecto impulsor dirigido a la creación de iniciativas idénticas en un ámbito territorial reducido. Como consecuencia de esto, se observa como la saturación del mercado (exceso de oferta), unido a la existencia de una demanda reducida, impide que las iniciativas sean capaces de generar los ingresos necesarios para garantizar su viabilidad económica.

3.11. Promover la cooperación y el intercambio de experiencias

La ausencia de experiencia práctica en el desarrollo de iniciativas de diversificación, como hemos mencionado, ha tenido como consecuencia directa la existencia de retrasos en la ejecución de los proyectos y la creación de múltiples iniciativas muy similares y que repiten idénticos modelos en zonas próximas (punto 9). Al promover la cooperación y el intercambio de experiencias lo que se pretende es permitir el intercambio de la experiencia existente para reducir los riesgos durante el desarrollo de los proyectos y, a su vez, que la oferta se diversifique, evitando que el mercado se solape ofreciendo los mismos productos/servicios en una misma área geográfica.

3.12. Publicidad y promoción de la iniciativa

Todas las iniciativas de diversificación, al igual que cualquier tipo de empresa, ofrecen un servicio o producto en el mercado, por lo que cuanta mayor difusión tenga la actividad desarrollada, mayor será la demanda de nuestro producto. Es conveniente la utilización de todos los medios de difusión existentes para llegar al mayor número

de personas. Además, la existencia y gran repercusión que están obteniendo las nuevas tecnologías deben ser aprovechadas como mecanismos de difusión de las actividades, ya que permiten llegar a un público muy amplio con un coste muy bajo, casi nulo. Sería muy importante disponer de una página web así como tener presencia activa en la búsqueda de clientes en las redes sociales más importantes (Facebook, Twitter, etc.).

3.13. Iniciativas sin barreras

Actualmente existen normativas que obligan a la eliminación de las barreras arquitectónicas para permitir el acceso a los discapacitados a través de nuevas construcciones o infraestructuras. La aplicación de estas medidas de accesibilidad tienen un doble impacto sobre las iniciativas de diversificación: incrementan la demanda potencial, ya que facilita el acceso a un mayor número de clientes; y permiten “abrir el mar” a la gente, otorgando una mayor visibilidad a la cultura marinera.

Lo mismo cabría decir de las barreras lingüísticas. Estas actividades permitirán también ampliar el mercado, incluso de carácter internacional, por lo que debería apostarse por la formación en idiomas por parte de los encargados de las iniciativas.

4. CONCLUSIONES

Los dos conceptos de diversificación aquí analizados ofrecen vías alternativas y diferentes que contribuyen igualmente a la búsqueda de soluciones a los problemas existentes en el marco de la actuación pública en el litoral.

El concepto restrictivo se centra en el desarrollo de actividades por parte del sector pesquero, siendo éstos los encargados de promover una serie de iniciativas que permitan mitigar la pérdida de renta sufrida por los pescadores. En el caso del concepto amplio, apoyado por la financiación del Eje 4, se abarca un mayor número de posibilidades a la hora de diversificar. La premisa es la pluralidad de agentes con capacidad para actuar en el litoral con independencia de su vinculación al sector pesquero, así como la pluralidad de actividades económicas y/o sociales que pueden desarrollarse. El objetivo último de dinamización económica y desarrollo territorial difumina el protagonismo del sector pesquero como promotor en el ámbito litoral.

Por lo tanto, si bien en ambos casos el sector pesquero y las comunidades costeras en su conjunto se consideran beneficiarios últimos de la diversificación, el concepto restrictivo implica un beneficio directo para el sector pesquero mientras que el concepto amplio multiplica el perfil de beneficiarios directos.

El análisis de los resultados permite extraer algunas conclusiones relevantes para la comunidad científica así como para los decisores públicos:

1. Se constata la interdependencia existente entre las comunidades del litoral (entendidas como conjunto) y el sector pesquero.
2. Los márgenes entre el concepto restrictivo y amplio de diversificación socioeconómica se están difuminando, existiendo cierto grado de integración.

3. El sector pesquero está incorporando nuevas dinámicas de trabajo basadas en la cooperación con otros agentes públicos y privados.
4. La comunidad litoral podría beneficiarse de un mayor protagonismo del sector pesquero en ámbitos de gestión y dinamización más allá de la propia actividad.
5. El debate subyacente sobre promoción vs. reestructuración del sector pesquero parece demasiado limitado para comprender la pluralidad de la realidad social que se está produciendo en Europa en términos de diversificación. Es posible que desde las propias comunidades litorales se esté generando una nueva vía basada en la complementariedad de múltiples actividades orientadas al desarrollo sostenible a medio y largo plazo.
6. El análisis de la problemática identificada en las iniciativas de diversificación (falta de conocimiento y/o de visión empresarial, limitación de las actividades a la existencia de financiación pública, estacionalidad y coyunturalidad ante problemáticas específicas en la actividad extractiva, etc.) ha permitido seleccionar una serie de recomendaciones prácticas dirigidas tanto a promotores como a administraciones públicas.
7. Es pertinente subrayar el potencial que ofrece la diversificación como generadora de actividad económica e integradora de diferentes sectores de actividad, para el desarrollo de las comunidades costeras. La diversificación permite crear oportunidades de negocio, abrir nuevos nichos de mercado, generar nuevos canales de comercialización, crear valor añadido, etc. Y, permite también, capacitar al sector pesquero para convertirse en un agente clave en la gestión y dinamización del litora.

5. AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue realizado en el marco del proyecto “Desarrollo sostenible de las pesquerías artesanales del Arco Atlántico” (PRESPO) de el programa Interreg IVB-Arco Atlántico, co-financiado por la Unión Europea (Programa FEDER).

BIBLIOGRAFÍA

- Chapela, R. *et al.* 2011: “Definition of the concept of diversification”.
- Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre el desarrollo sostenible de las zonas costeras. Dictamen de iniciativa.
- Farnet guide. 2011. “Diversification of fisheries areas“.
- Frangoudes, K. *et al.* 2008: vi y 27.
- Henichart, L. M. *et al.* 2010: 4.

- Página web de la Red Española de Grupos de Pesca: www.gruposaccionlocal.es
- Página web del proyecto PRESPO:
www.cripsul.ipimar.pt/PRESPO/index.php?pag=13
- Reglamento (CE) N° 498/2007 de la Comisión, de 26 de marzo de 2007 por el que establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) n° 1198/2006 del Consejo relativo al Fondo Europeo de Pesca.
- Reglamento (CE) N° 1198/2006 del Consejo, de 27 de julio de 2006 relativo al Fondo Europeo de Pesca.
- Vademécum del Fondo Europeo de la Pesca. Directrices complementarias a los Reglamentos 1198/2006 y 498/2007 sobre la aplicación del periodo de programación 2007-2013.

1.23

LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS DEL MAR EN *BAELO CLAUDIA* (TARIFA, CÁDIZ): UN PROYECTO DOCENTE Y DE INVESTIGACIÓN

A. Arévalo¹, D. Bernal², J. J. Díaz³, A. Muñoz⁴ y J. A. Expósito⁵

¹⁻³ Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Cádiz, Avda. Doctor Gómez Ulla, s/n, Cádiz, España, alicia.arevalo@uca.es, dario.bernal@uca.es, josejuan.diaz@uca.es

⁴⁻⁵ Conjunto Arqueológico de Baelo Claudia, Junta de Andalucía, Tarifa, Cádiz, España, angel.munoz.vicente@juntadeandalucia.es, josea.exposito@juntadeandalucia.es

Palabras clave: Baelo Claudia, industria conservera, salazones de pescado, época romana.

RESUMEN

La Universidad de Cádiz viene desarrollando actividades arqueológicas en el Conjunto Arqueológico de *Baelo Claudia* (Tarifa, Cádiz) con regularidad desde el año 2000, en el marco de los *Cursos Internacionales de Arqueología Clásica en Baelo Claudia* (www.uca.es/extension/baelo). La activa e intensa colaboración científica entre la Junta de Andalucía y la Universidad de Cádiz en este yacimiento arqueológico gaditano dio lugar a la firma de un “Protocolo de Colaboración entre la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía y La Universidad de Cádiz para la cooperación en la realización de actividades docentes, culturales y científicas en el Conjunto Arqueológico *Baelo Claudia*”, rubricado en julio de 2006.

Las factorías de salazón de *Baelo Claudia* constituyen un elemento fundamental en el entramado económico del Círculo del Estrecho en época romana, y su análisis histórico-arqueológico constituye un aspecto clave, ya que la información del barrio conservero baelonense era muy limitada hasta hace unos años, debido a la excavación de toda esta zona de la ciudad a inicios del s. XX por P. París y G. Bonsor. Las investigaciones realizadas en el marco de los *Cursos Internacionales de Arqueología Clásica* en el barrio meridional de esta ciudad han permitido avanzar en muchos aspectos de sus industrias haliéuticas, tales como el descubrimiento de una fase de gran importancia en el s. II a.C. ya centrada en la explotación de recursos marinos que constituyó el motor económico de esta población desarrollada con posterioridad; la delimitación topográfica del barrio meridional, cuyos límites eran imprecisos; el tipo

de especies marinas consumidas y procesadas; así como la cronología de funcionamiento de estas instalaciones fabriles.

1. INTRODUCCIÓN

La explotación de los recursos del mar y la producción de conservas de origen piscícola ha sido siempre una de las características propias de las poblaciones marineras del Mediterráneo. Circunstancias bióticas de diversa naturaleza convirtieron al Estrecho de Gibraltar en el lugar de la cuenca mediterránea más importante en relación a la pesca y a la explotación de escómbridos y otras especies. Una actividad que hunde sus raíces en los orígenes de la civilización, siendo desde época fenicia, allá por las postrimerías del s. VIII a.C., cuando parece que empiezan a explotarse de forma intensiva los atunes y los peces pelágicos. Pero será en época romana el momento de mayor desarrollo de esta industria, alcanzándose niveles elevadísimos de productividad, inundando todos los mercados del Imperio y dando fama a esta zona de la *Hispania* meridional por la calidad de sus salazones (García Vargas y Bernal, 2009). Es precisamente en esta región donde se encuentra situada la ciudad de *Baelo Claudia*, cuyas *cetariae* han constituido un modelo explicativo general de esta floreciente industria conservera, gracias a la excepcionalidad del grado de conservación de sus testimonios arqueológicos.

La importancia arqueológica de *Baelo Claudia* es sobradamente conocida, al haber sido objeto de excavaciones arqueológicas desde principios del siglo XX por parte, sobre todo, de la Casa de Velázquez (París *et al.*, 1923; Sillières, 1995). Ello ha permitido un profundo conocimiento arqueológico de su organización, al tiempo que ha puesto al descubierto los elementos canónicos de la topografía urbana de una ciudad romana. Esta investigación fue clave para dar a conocer la relevancia de los restos de esta ciudad en todo el panorama arqueológico europeo, a la vez que sirvió para que las autoridades españolas tomaran conciencia de su importancia y la declararan en 1925 Monumento Artístico, para pasar más tarde a ser creado el Conjunto Arqueológico de Baelo Claudia por parte de la Junta de Andalucía en 1989, convirtiéndose hasta la actualidad en el único de toda la provincia de Cádiz.

Por otra parte, no podemos olvidar que el barrio conservero de *Baelo Claudia* es el mejor conocido del Mediterráneo Occidental, tanto en extensión como en la entidad de sus estructuras (Curtis, 1991; Etienne y Mayet, 2002). Sin olvidar que fue precisamente el aprovechamiento pesquero-conservero de la ensenada de Bolonia el germen de la posterior ciudad augustea (Arévalo y Bernal, 2007).

Todos estos factores fueron los que principalmente llevaron a centrar nuestro interés en la explotación de los recursos del mar en la ensenada de Bolonia, acometiendo una serie de actividades docentes y científicas dentro de un plan de colaboración más amplio entre el Conjunto Arqueológico *Baelo Claudia* y la Universidad de Cádiz, como expondremos a continuación de forma concisa.

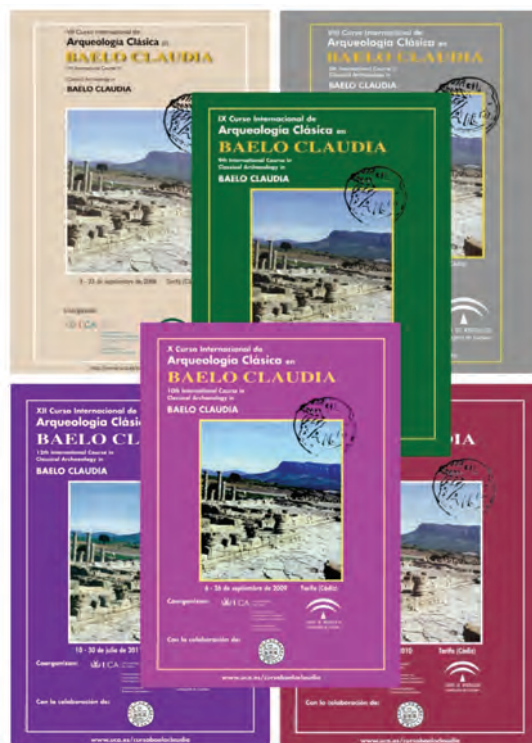
2. BAELO CLAUDIA. UN EJEMPLO DE COLABORACIÓN INTERINSTITUCIONAL

Ambas instituciones, la primera depositaria de la tutela de los Bienes Culturales de nuestra comunidad y la segunda volcada en aspectos formativos e investigadores, iniciaron hace más de una década un camino de colaboración conjunto que ha dado innumerables frutos, y ha convertido a *Baelo Claudia* en un laboratorio científico en el cual se desarrollan numerosos proyectos de trabajo arqueológico vinculados tanto a intereses estrictamente científicos, como de carácter formativo y de apoyo a tareas de conservación-restauración, todos ellos autorizados por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

Todo ello empezó en el año 2000, al amparo de los *Cursos Internacionales de Arqueología Clásica en Baelo Claudia* (Fig. 1), la estrella de esta iniciativa formativa y, hoy día, referentenacional e internacional para la formación en Arqueología Clásica, al tiempo que ha permitido el estudio y publicación –en la monografía denominada *Las Cetariae de Baelo Claudia* (Arévalo y Bernal, 2007)– de numerosos trabajos sobre el barrio meridional de esta ciudad hispanorromana, centrado en la elaboración de *garum* y salsas de pescado que tanta fama dieron en Roma al litoral del Estrecho de Gibraltar.

Fruto de esta activa y dinámica colaboración se firmó en el año 2006 un Protocolo de Colaboración entre ambas instituciones para el fortalecimiento de los Cursos Internacionales y para la integración de la UCA en las labores de tutela de la investigación del Conjunto Arqueológico, que se ha plasmado en numerosas actuaciones conjuntas en proyectos paralelos, como el discurso museográfico del museo de Baelo Claudia, la organización de las Jornadas Internacionales de *Baelo Claudia*, en esta ocasión conjuntamente con la Casa de Velázquez, y de las que se han celebrado ya dos ediciones (VV.AA, 2006 y en prensa); así como las recientes excavaciones de valorización de la muralla oriental de la ciudad (Arévalo *et al.*, 2006; Bernal *et al.*, 2011). Por su parte, la Delegación Provincial de Cultura de Cádiz colabora desde hace varios años en el Máster de Patrimonio Histórico-Arqueológico, y desde el curso 2011-2012 en el Máster de dirección turística, ofertados por la UCA, a través de los cuales los alumnos universitarios pueden hacer prácticas en diversas unidades dependientes de la misma.

Figura 1. Carteles de los Cursos Internacionales de Arqueología Clásica en Baelo Claudia



Conviene recordar que los numerosos progresos en la ciencia arqueológica aconsejan en los grandes yacimientos una política científica estructurada y continuada para evitar la “fossilización” del conocimiento. Creemos que de esta forma se está haciendo en *Baelo Claudia* y los resultados son palpables, pues esta ciudad hispanorromana sigue siendo paradigmática para los investigadores amantes del Mundo Antiguo, y cuya interesante gestión provoca que la visiten anualmente unas 150.000 personas, siendo uno de los yacimientos arqueológicos andaluces con más afluencia de visitantes. La reciente apertura del Museo-Sede Administrativa y su excepcional entorno paisajístico son catalizadores positivos, evidentemente, en su proyección internacional. Pero es sin duda, la excelente combinación en este caso de docencia e investigación con la protección, la conservación y la difusión lo que ha convertido a esta ciudad en un referente de colaboración interinstitucional como tendremos ocasión de mostrar a continuación.

3. LOS CURSOS DE ARQUEOLOGÍA CLÁSICA EN BAELO CLAUDIA. UNA EXPERIENCIA DOCENTE PIONERA EN ANDALUCÍA

En la docencia universitaria actual, en materia arqueológica, resulta muy difícil que la parte práctica de la disciplina pueda ser convenientemente desarrollada. De

ahí que el alumnado universitario haya tenido durante años que aprender la metodología de investigación arqueológica en actuaciones preventivas, propiciadas por proyectos urbanísticos y no científicos, ya que la oferta de plazas en excavaciones sistemáticas era muy limitada. Una cuestión sobre la que sería demasiado prolijo entrar ahora a desentrañar y valorar, pero que nos llevó hace ya más de una década a reflexionar sobre los problemas actuales de la enseñanza-aprendizaje de nuestra disciplina en ámbito nacional e internacional, y que motivó en su momento la iniciativa de los *Cursos Internacionales de Arqueología Clásica en Baelo Claudia* (Arévalo y Bernal, 2006, 207-232). Problemática que incluso ha provocado debates académicos centrados en torno a estas inquietudes, como el seminario denominado *Aprendiendo Arqueología*, realizado en este yacimiento en el año 2009 (Arévalo, Bernal y Muñoz, en prensa).

Por otra parte, no existía previamente en Andalucía, aunque sí en España –los conocidos *Curso de Arqueología de Ampurias* (Castanyeret *al*, en prensa)– una formación que combinase los aspectos científicos con la labor formativa, y en el cual los intereses científicos estuviesen supeditados a los docentes. Es decir, que los alumnos pudiesen dedicar todas las horas necesarias a pulir aspectos de su formación o bien a ejercitarse en tareas que nunca hubiesen acometido previamente, y que lo hiciesen sin presiones, con la debida tranquilidad y asistidos por arqueólogos cuyos objetivos fuesen fundamentalmente esos. Algo de lo que, como hemos comentado, adolece la formación universitaria española y que en *Baelo Claudia* pudo ser acometido, pues contaba con todos los aditamentos necesarios para ello: un estado de conservación excepcional, un yacimiento muy conocido y excavado desde hace más de un siglo, y un ambiente en el interior del Parque Natural muy propicio para este tipo de actividad.

Figura 2. Actividades formativas de campo durante la celebración de los Cursos.



De ahí que dentro de la programación de estos Cursos se contara con una parte eminentemente práctica, plasmada en la ejecución de una actividad arqueológica –excavación– durante las tres semanas de su desarrollo, en las cuales se realiza el proceso integral de investigación arqueológica (fig. 2): planteamiento, excavación estratigráfica, tareas de documentación (topografía, dibujo, fichas) y el proceso final, incluidas las tareas de conservación preventiva y el cierre de los cortes abiertos para esta actividad. De manera paralela se dedican muchas horas al procesado integral de los hallazgos materiales –cerámicas, vidrios, monedas...–, desde su lavado a la clasificación, así como el inicio del estudio científico y los pasos previos para la publicación. Como complemento, cada año tiene lugar un Ciclo de Conferencias sobre temas de actualidad arqueológica, impartidas por investigadores de reconocido prestigio, lo que constituye la parte teórica de los Cursos. Asimismo, permite a los alumnos contactar directamente con investigadores de primera línea, y a éstos últimos conocer los recientes trabajos desarrollados en la ciudad baelonense, convirtiéndose en importantes difusores en ámbito nacional e internacional de las bondades de *Baelo* y de sus cursos. Por último, se realiza una visita a la Ciudad Autónoma de Ceuta, patrocinada por el Instituto de Estudios Ceutíes, que permite al alumnado un primer contacto con la realidad norteafricana y la problemática del Círculo del Estrecho en la Antigüedad.

Es importante recordar que actualmente vivimos en la enseñanza superior internacional el llamado Espacio Europeo de Educación Superior, en el cual se fomenta la excelencia y la calidad en la docencia, formulado a través del proceso de Bolonia. Y precisamente en Bolonia –en este caso en la gaditana– tenemos un ejemplo palpable de cómo este tipo de docencia personalizada y de calidad es posible: quince personas son atendidas durante el Curso por varios profesores y técnicos arqueólogos, generándose grupos de trabajo de cinco personas que permiten un contacto cotidiano y una ejercitación real en la praxis arqueológica. Los esfuerzos realizados por ambas instituciones para conseguir este clima óptimo de trabajo han sido notables, ya que la Junta de Andalucía aporta el apoyo técnico del Conjunto Arqueológico y las excelentes infraestructuras, y la Universidad el profesorado y el equipamiento científico.

Pensamos que, además, un elemento que convierte a estos Cursos en excepcionales es que durante los mismos se desarrollan investigaciones arqueológicas reales, acometidas por el personal de la UCA y de la Junta de Andalucía, que serán en su momento objeto de publicaciones especializadas. Ello provoca que durante su celebración se descubran aspectos nuevos que alumbran la historia de la ciudad y, al mismo tiempo, para un alumno resulta un acicate saber que aprendiendo contribuye a todas estas cuestiones, y se convierte en un privilegio y un incentivo para continuar sus estudios.

Durante las doce ediciones celebradas han pasado por *Baelo Claudia* cerca de doscientos alumnos, buena parte de los cuales son hoy arqueólogos que ya desarrollan su actividad profesional en diferentes ciudades de nuestro país o comienzan a ser investigadores universitarios de reconocido prestigio. Nos llena de satisfacción

saber que todos ellos cuentan con su paso por *Baelo Claudia* como una etapa clave en su formación, lo que nos anima a continuar con la celebración de los mismos, pues consideramos que ésta es la mejor manera de evidenciar que uno de los objetivos principales de esta iniciativa académica se ha cumplido.

4. UNA INVESTIGACIÓN CENTRADA EN LAS ACTIVIDADES HALIÉUTICAS

El análisis histórico-arqueológico de la explotación de los recursos del mar en *Baelo Claudia* constituye un aspecto clave de la investigación acometida generada por los *Cursos Internacionales de Arqueología Clásica* debido a tres razones fundamentales: la primera, por ser un elemento crucial en el entramado económico del Círculo del Estrecho en época romana; la segunda, por ser la razón del nacimiento y prosperidad de esta pequeña ciudad hispanorromana, y por último, por contar hasta hace unos años con una información muy limitada del barrio conservero, debido a la excavación de toda esta zona de la ciudad a inicios del siglo XX por P. París y G. Bonsor (Bernal *et al.*, 2007 a, 91-97), por lo que era evidente la necesidad de acometer esta línea de investigación.

Además, la profundización en su conocimiento constituye un aspecto estratégico para el avance de la Historia Económica de la Hispania meridional, ya que no disponemos de otros yacimientos similares en esta zona geográfica susceptibles de investigación arqueológica sistemática, pues se encuentran destruidos, muy alterados o prácticamente excavados desde antiguo –caso de *Cotta* en el litoral tingitano (Pon-sich, 1988, 150-159)–, o bien se sitúan en parcelas de titularidad privada y/o bajo cascos históricos actuales –caso de las *cetariae* de *Iulia Traducta* (Bernal, en prensa) o *Gades* (Expósito, 2007, 367-385)–, lo que complica o llega incluso a imposibilitar su investigación arqueológica sistemática. Todo ello reafirma la importancia y potencialidad de esta investigación en *Baelo Claudia*.

Como venimos diciendo, al amparo de los *Cursos Internacionales de Arqueología Clásica en Baelo Claudia* se inició un estudio integral del barrio meridional de esta ciudad hispanorromana que ha aportado interesantes resultados, los cuales mostraremos sintéticamente a continuación, y que dieron lugar a la publicación de una monografía donde se daban a conocer las principales novedades (Arévalo y Bernal, 2007). Al tiempo que ha permitido elaborar un nuevo Proyecto General de Investigación Arqueológica para los próximos seis años, y que con la denominación de “La economía marítima y las actividades haliéuticas en *Baelo Claudia* (2010-2015)”, fue presentado por los firmantes de este trabajo y aprobado por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía.

Figura 3. Vista general de la ciudad de Baelo Claudia con indicación del barrio meridional



Las principales novedades relacionadas con la industria pesquero-conservera generadas por esta investigación radican en primer lugar en la revisión, actualización e reinterpretación de la topografía del llamado barrio meridional, también denominado por otros autores “barrio portuario” (Sillières, 1995, 179). Recordemos que éste se encuentra delimitado al norte por el *decumanus maximus*, al este y oeste por el trazado de las cintas murarias y al sur por el muro definido por la estructura perimetral sur de las conocidas como *Domus* del Cuadrante y la *Domus* del Oeste y por el cierre meridional del Conjunto Industrial V (fig. 3). Constituye un área muy amplia, de unas dos hectáreas (un mínimo de 16.585 m², a los que debemos sumar la zona al oeste del Arroyo de las Viñas). El estudio topográfico del mismo ha permitido constatar que nos encontramos ante evidencias de industrias conserveras urbanas, integradas en el interior del *pomerium* urbano desde su planificación inicial, al tiempo que se han definido una decena de edificios, entre ellos dos nuevas *cetariae* (fig. 4), cuya atribución funcional permite proponer que nos encontramos ante un ambiente en el cual se combinaban las fábricas de salazón con otro tipo de espacios industriales, de urbanismo doméstico o de otra naturaleza (Bernal *et al.*, 2007 a, 106-172; Bernal *et al.*, 2008). Esta nueva interpretación contrasta frontalmente con la tradicional visión de un barrio industrial exclusivamente conservero, a la imagen de la tingitana *Lixus*, (Ponsich, 1988, 103-136) y en cambio cuadra bastante bien el modelo de las ciudades vesubianas, como Pompeya.

Figura 4. Detalle de una de las piletas documentadas en la nueva cetaria excavada



En segundo término, se ha confirmado el origen de las pesquerías en la ensenada de Bolonia a partir de mediados del s. II a.C., habiéndose excavado varias habitaciones tanto en el barrio industrial como en Punta Camarinal – El Anclón, en la playa de Bolonia. La singularidad de estos hallazgos es triple. Por un lado, han permitido precisar con claridad el asentamiento humano en la ensenada de Bolonia a partir de mediados del s. II a.C., mientras que con antelación se planteaba su génesis a finales de dicha centuria (Bernal, Arévalo y Sáez, 2007, 237-354). Por otro, la ocupación republicana es de gran entidad, tratándose de estructuras constructivas estables dispersas espacialmente en una amplia zona, que coincide con prácticamente todos los puntos que han sido objeto de intervención arqueológica por nuestra parte. Y en tercer lugar, las actividades realizadas durante la segunda mitad del s. II a.C. se vincularon a la pesca y a la industria conservera, como se deduce de los múltiples restos de fauna marina, tanto malacofauna como ictiofauna, algunos incluso conexiónados anatómicamente y otros termoalterados, junto a unos contextos cerámicos plagados de ánforas salazoneras. Todo ello ha permitido confirmar que el origen del establecimiento humano en *Baelo Claudia* estuvo vinculado a la explotación de los recursos del mar, al amparo de cuya fecunda actividad surgió con posterioridad, a inicios de época imperial, la imponente arquitectura monumental de la ciudad (Arévalo y Bernal, 2007, 79-91).

Por último, se ha podido avanzar en la caracterización de los productos fabricados en estas industrias conserveras, gracias a la localización de algunas ánforas com-

pletas (fig. 5) con restos de sus paleocontenidos (Roselló *et al.*, 2003, 153-157; Bernal *et al.*, 2007 b, 355-374). Así, se ha documentado la elaboración tanto de *salsamentade* escómbridos, es decir tacos de carne de atún de gran tamaño en salazón, como una salsa mixta de pescado desconocida en la literatura gastronómica. En efecto, se trata de una salsa compuesta mayoritariamente por carne y despojos de atunes (evidenciada por las escamas y un radio aletil) y restos de multitud de peces menores; a ellos se les había adicionado intencionalmente carne terrestre en reducidas proporciones, de oviáprido y cerdo; en ambos casos los individuos aparentemente juveniles habrían generado carnes blandas, y huesos porosos, grasientos y con numerosas ternillas susceptibles de una rápida degradación, lo que habría aportado un *bouquet* específico a la salsa. Además, se identificaron tres especies de micromamíferos, concretamente un topo completo, que debió morir en el interior del ánfora al no poder salir de ella, además de la tibia de un subadulto de ratón moruno y la cabeza femoral de un erizo; en los tres casos, sus conocidos hábitos fosores e hipogeicos permiten interpretar su presencia como resultado de su intrusión en la búsqueda de alimento en el interior del envase. Por último, se recuperaron evidencias de caracoles terrestres. La gran diferencia entre una de ellas (*Helicidae*) y los restantes taxones de gasterópodos terrestres es que en la primera de sus conchas únicamente se conservaban virutas de ínfimo tamaño (52 y 62 fragmentos respectivamente), apareciendo en las restantes especies las conchas completas. La interpretación realizada en tal caso es que los gasterópodos de gran tamaño (*Helicidae*) pudieron haber sido adicionados intencionalmente al producto envasado, de manera que la fracturación intencional por parte del gastrónomo habría seccionado las conchas para obtener el animal completo, en cuyas circunvoluciones habrían quedado adheridas estas pequeñas virutas de la concha que son las que han sido localizadas en el interior de las ánforas. Las restantes tres especies, por el contrario, serían intrusivas. Por otra parte, fueron identificados algunos restos de ínfimo tamaño, concretamente un pequeño fragmento de la valva de un molusco marino muy pulida, un exoesqueleto de balánido (percebe) y la extremidad de un cangrejo, todo ello recuperado gracias al intensivo cribado del sedimento de las ánforas. Su interpretación ha sido puesta en relación con la deficiente limpieza de los ingredientes de las salsas o con los contenidos estomacales de algunos de los peces que pudieron haber sido introducidos completos en el interior del ánfora. Por último se ha documentado, en este caso fuera de *Baelo Claudia* pero muy cerca de ella, en Punta Camarinal-El Anclón, un pudridero de despojos de atunes, como evidencian las columnas en posición anatómica (fig. 6), así como las colas y aletas del depósito de túnidos excavado, y que habría sido intencionadamente enterrado para evitar la putrefacción y los malos olores. Un hallazgo excepcional que solamente encuentra un reciente paralelo en las *cetariae* de *Septem Fratres*, fechado en el s. I d.C. (Bernal *et al.*, en prensa).

Figura 5. Hallazgos anfóricos de época romano-republicana en la factoría de Baelo Claudia



Al hilo de estos interesantes hallazgos, y gracias al estudio combinado con los colegas arqueozoólogos (Roselló *et al.*, 2003, 153-157; Bernal *et al.*, 2007 b, 355-374), se ha podido realizar una primera estimación de las tallas de los túnidos basada en la osteometría de las vértebras. Así, en el caso de los túnidos recuperados en las intervenciones arqueológicas de *Baelo Claudia*, la longitud de la horquilla (LH) –distancia entre el morro y la aleta caudal– oscila entre 100-260 cm, lo que nos pondría ante atunes de entre 3-15 años y 18-273 kg de peso. El aumento constatado de sus tallas a lo largo de las tres fases de ocupación estudiadas ha sido interpretado por los arqueozoólogos como resultado de un cambio en las estrategias pesqueras a lo largo del tiempo, produciéndose una pesca selectiva centrada en la captura de animales cada vez de mayores tallas; por el contrario, las tallas de los túnidos de Camarinal son muy similares (5 años de edad y 50-65 kg), reforzando esta homogeneidad la idea de la captura de un único cardumen, de manera que los restos hallados en el pudridero respondan a los despojos de un único banco.

Figura 6. Detalle del vertedero de atunes de excavado en Punta Camarinal-El Anclón



Finalmente, destacar que también estoshallazgos, concretamente los restos de atunes recuperados en las excavaciones practicadas en el Conjunto Industrial VI, han permitido acometer una primera propuesta del sistema de ronqueo/despiece de los escómbridos en época romano-republicana (Morales *et al.*, 2004, 176-177). Éste se iniciaba con la decapitación del túnido, operación que se puede apreciar a través del corte limpio que secciona el margen posterior del opérculo (fig. 7a); a continuación se procedía a la separación del lomo del vientre, como muestran las incisiones apreciables en la base de las primeras vértebras troncales (fig.7b); seguidamente, los lomos eran fileteados, es decir, separados de la columna vertebral, tal proceso generaba marcas de seccionado a nivel de las parapófisis de los centros vertebrales (fig. 7c). Por último, se llevaba a cabo el troceado de la carne, paso que evidentemente no deja trazas en la superficie de los restos óseos, pero que conocemos por otras fuentes documentales de la Antigüedad.

Figura 7a, b y c. Propuesta del proceso de despique de túnidos según el estudio osteológico de los restos aparecidos en Baelo Claudia (según Morales *et al.*, 2004, 177)



Destacar que estos interesantes resultados son además significativos en clave regional por varios motivos. En primer término porque con antelación no se conocía prácticamente nada de esta época, ya que las industrias fenicio-púnicas precisamente finalizaban en el s. III o II a.C., como sucede con las de la Plaza de Asdrúbal en Cádiz o con los saladeros de El Puerto de Santa María (Muñoz y De Frutos, 2004; Sáez, 2010). Además en la Bahía de Cádiz estas fábricas salazoneras constituyen los últimos estertores de una tradición semita en proceso de reconversión tras la firma del *foedus* de Gadir con Roma en el 206 a.C., si bien a partir de dichas fechas los contextos son muy mal conocidos y escasamente publicados. Por otro lado, aquellas ciudades del Círculo del Estrecho tan importantes en época republicana como la colonia de *Carteia*, fundada en el 171 a.C. aún no han deparado evidencias de la industria conservera para los contextos de los ss. II y I a.C., momentos para los cuales las novedades remiten a la arquitectura religiosa y a los contextos tardopúnicos asociados a la amortización del asentamiento y a la erección de las nuevas estructuras republicanas (Roldán *et al.*, 2004; Roldán *et al.*, 2006). Para estos momentos contamos sobre todo con el testimonio monetar, ya que muchas ciudades del entorno utilizan como emblemas ciudadanos motivos marinos y entre ellos los peces, simbolizando la marinera vocación de las mismas y la importancia de la economía pesquera en su vida cotidiana. Por todo ello, los hallazgos baelonenses de época republicana comentados anteriormente cobran más importancia aún.

Creemos que estas investigaciones vuelven a remarcar no sólo la importancia de las *cetariae* de *Baelo Claudia* (fig. 8), de ahí que sean el paradigma de la industria conservera gaditana y, por extensión, de todo el Mediterráneo Occidental, como se refleja en la obligada referencia a ellas en los trabajos de síntesis (Curtis, 1991, 51-52; Etienne y Mayet, 2002; Lagóstena, 2001); sino que, además, sitúan a *Baelo Claudia* como uno de los lugares privilegiados del *Mare Nostrum* para el estudio de la pesca y de todo lo que conlleva la explotación de los recursos del mar en la Antigüedad.

Figura 8. Vista aérea de la factoría de salazones de Baelo Claudia



BIBLIOGRAFÍA

- Arévalo, A. y Bernal, D. 2006. Docencia e investigación en *Baelo Claudia*. Balance de los Cursos Internacionales de Arqueología Clásica (2000-2004), Actas de las *I Jornadas Internacionales de Baelo Claudia. Balance y perspectivas (1996-2004)*, Sevilla, 207-232.
- Arévalo, A. y Bernal, D. 2007. Los orígenes de la industria pesquero-conservera en *Baelo Claudia* (ss. II-I a.C.)”, en Lagóstena, L.; Bernal, D. y Arévalo, A. (eds.), *Cetariae. Salsas y salazones de pescado en Occidente durante la Antigüedad*, Oxford, BAR International Series 1686, 79-91.
- Arévalo, A. y Bernal, D. (eds.). 2007. *Las cetariae de Baelo Claudia. Avance de las investigaciones arqueológicas en el barrio meridional (2000-2004)*, Sevilla.

- Arévalo, A., Bernal, D. y Muñoz, A. (eds.). en prensa, *Seminario Internacional Aprendiendo Arqueología*, Cádiz.
- Arévalo, A., Bernal, D. Muñoz, A., García, I. y Macías, M. 2006. El mundo funerario tardorromano en Baelo Claudia. Novedades de las intervenciones arqueológicas del 2005 en la muralla oriental, *Anales de Arqueología Cordobesa*, 17, 61-84.
- Bernal, D. (ed), en prensa, *Las factorías de salazón de Traducta. Primeros resultados de las excavaciones arqueológicas en la c/ San Nicolás (Algeciras, Cádiz)*, Cádiz.
- Bernal, D. Arévalo, A., Aguilera, L., Lorenzo, L., Díaz, J. J. y Expósito, J. A. 2007 a. La topografía del barrio industrial. *Baelo Claudia* paradigma de la industria conservera urbana hispanorromana, en Arévalo, A. y Bernal, D. (eds.), *Las cetariae de Baelo Claudia. Avance de las investigaciones arqueológicas en el barrio meridional (2000-2004)*, Sevilla, 91-224.
- Bernal, D., Arévalo, A. Díaz, J. J. y Expósito, J. A. 2008. Un nuevo conjunto industrial salazonero en el barrio meridional de *Baelo Claudia*, *Caetaria*, 6-7, 453-458.
- Bernal, D., Arévalo, A., Morales, A. y Roselló, E. 2007. Un ejemplo de conservas de pescado baelonense en el siglo II a.C., Arévalo, A. y Bernal, D. (eds.), *Las cetariae de Baelo Claudia. Avance de las investigaciones arqueológicas en el barrio meridional (2000-2004)*, Sevilla, 355-374.
- Bernal, D. Arévalo, A., Muñoz, A., García, I., Sáez, A. y Bustamante, M. 2011. Baelo Claudia, en J. A. RemolàVallverdú y J. Acero Pérez (eds.), *La gestión de los residuos urbanos en Hispania, Anejos de Archivo Español de Arqueología*, LX, 65-92.
- Bernal, D., Marlasca, R., Rodríguez Sanana, C. G. y Villada, F., en prensa, Los atunes de la *Tingitana*. Un contexto excepcional de las factorías salazoneras de *Septem Fratres*, *L’Africa Romana XIX* (Sassari, 2010), Carocci.
- Bernal, D., Arévalo, A. y Sáez, A. 2007. Nuevas evidencias de la ocupación en época republicana (ss. II-I a.C.), en Arévalo, A. y Bernal, D. (eds.), *Las cetariae de Baelo Claudia. Avance de las investigaciones arqueológicas en el barrio meridional (2000-2004)*, Sevilla, 237-354.
- Castanyer, P., Aquilué, X., Santos, M. y Tremoleda, J. en prensa. Los Cursos Internacionales de Arqueología de Ampurias, en Arévalo, A., Bernal, D. y Muñoz, A., (eds.), *Seminario Internacional Aprendiendo Arqueología*, Cádiz.
- Curtius, R. 1991. *Garum and salsamenta in materia medica*, Leiden.
- Etienne R. y Mayet, F. 2002. *Salaisons et sauces de poissons hispaniques*, París.
- Expósito, J. A. 2007. ¿Dónde se encuentran las *cetariae* de *Gades*? Revisión arqueológica y estado de la cuestión sobre el emplazamiento de las factorías de salazón romanas de la ciudad de Cádiz, en Lagóstena, L.; Bernal, D. y Arévalo, A. (eds.), *Cetariae. Salsas y salazones de pescado en Occidente durante la Antigüedad*, Oxford, BAR Internacional Series 1686, 367-385.

- García, E. y Bernal, D. 2009. Roma y la producción de *garum* y *salsamenta* en la costa meridional de *Hispania*. Estado actual de la investigación, en D. Bernal (ed.), *Arqueología de la pesca en el Estrecho de Gibraltar. De la Prehistoria al fin del Mundo Antiguo, Monografías del Proyecto Sagena* 1, Cádiz, pp. 133-181.
- Lagóstena, L. 2001. *La producción de salsas y conservas de pescado en la Hispania romana (II a.C.-VI d.C.)*, Barcelona.
- Morales, A., Roselló, E., Bernal, D. y Arévalo, A. 2004. Proceso de despiece de túnidos, en AA.VV., *Garum y salazones en el círculo del Estrecho* (Algeciras mayo-septiembre 2004), Granada, 176-177.
- Muñoz, A., y De Frutos, G. 2004. El comercio de las salazones en época fenicio-púnica en la Bahía de Cádiz. Estado actual de las investigaciones: los registros arqueológicos, en *XVI Encuentros de Historia y Arqueología «Las industrias alfareras y conserveras fenicio-púnicas de la Bahía de Cádiz»* (San Fernando, diciembre de 2000), Córdoba, 131-167.
- París, P., Bonsor, G., Laumonier, A., Ricard, R. y Mergelina, C. de. 1923. *Fouilles de Belo (Bolonía, province de Cadix) (1917-1921). La ville et ses dépendances*, París.
- Ponsich, M. 1988. *Aceite de oliva y salazones de pescado. Factores geo-económicos de Bética y Tingitania*, Madrid.
- Roldán, L., Bendala, M., Blánquez, J., Martínez, S. y Bernal, D. 2004. *Carteia* II, Madrid.
- Roldán, L., Bendala, M., Blánquez, J. y Martínez, S. (dir.). 2006. *Estudio histórico-arqueológico de la ciudad de Carteia. 1994-1999*, Madrid.
- Roselló, E., Morales, A., Bernal, D. y Arévalo, A. 2003. Salsas de pescado de la factoría romana de *Baelo Claudia* (Cádiz, España)”, en Guzmán, A. F.; Polaco, O. J. y Aguilar, F. J. (eds.), *Presencia de la Arqueoictiología en México*, Conaculta-Inah, México D.F., 153-157.
- Sáez Romero, A.M. 2010. La producción alfarera y la economía salazonera de *Gadir*, *Mainake* XXXII (II), 885-932.
- Sillières, P. 1995. *Baelo Claudia. Une cité romaine de Bétique*, Madrid.
- VV.AA. 2006. *I Jornadas Internacionales de Baelo Claudia: Balance y perspectivas (1966-2004)*, Sevilla.
- VV.AA. en prensa. *II Jornadas Internacionales de Baelo Claudia: Nuevas Investigaciones*, Sevilla.

1.24

LA INSTALACIÓN DE ARRECIFES ARTIFICIALES, UNA APUESTA POR LA GESTIÓN INTEGRAL DEL MEDIO MARINO

J. Hurtado¹, P. Lacera² y J. Bueso

¹ Litoral Consult, Marina Seca, Port Fòrum, 08930, Barcelona, España, pep@litoralconsult.com

² Litoral Consult, Marina Seca, Port Fòrum, 08930, Barcelona, España, patricia@litoralconsult.com

Palabras clave: arrecifes artificiales, medio marino, herramienta de gestión integral.

RESUMEN

El desconocimiento del funcionamiento ecosistémico del medio marino, así como la falta de sensibilización por parte de sus usuarios, induce a una alteración importante de sus hábitats y recursos. En este sentido, las políticas actuales de planificación y de gestión avanzada del territorio apuestan por conocer su valor desde diferentes aproximaciones para gestionarlo teniendo en cuenta sus prestaciones específicas, sus potenciales usos y sus interrelaciones en diferentes escalas. En esta línea, los arrecifes artificiales son, sin duda, una de las herramientas que se plantean como alternativa de interés para abordar la gestión multifactorial integrada de las zonas litorales.

Aunque es bien conocida la controversia existente alrededor de la idea de instalar arrecifes en los fondos marinos, sobretudo en lo que se refiere a la artificialización del medio que puede suponer, así como la dificultad administrativa que conlleva su instalación por tratarse de ocupación del dominio público, se ha hecho patente también su positiva contribución en diferentes ámbitos por su capacidad de ser una herramientas de gestión pasiva y multiefecto. Así, aunque es obvio que no pueden ser instalados en cualquier entorno, es recomendable tenerlos en cuenta en los procesos de planificación y en el diseño de la gestión de los espacios marinos.

Tradicionalmente, los arrecifes artificiales se han instalado en el mundo con el objetivo de contribuir a la gestión pesquera por el aumento de la producción de biomasa de especies comerciales y por la protección espacial que ofrecen frente a determinados artes de pesca.

Sin embargo, es conocido actualmente que, con un diseño y gestión adecuados, pueden desarrollar otras múltiples funciones. Se trata de instalaciones que, además de contribuir a la gestión pesquera profesional, tienen una importante implicación en la me-

jora de las características ecológicas del medio y, por lo tanto, pueden ayudar a recuperar ecosistemas degradados y a generar un aumento de la biodiversidad en determinados ambientes. Además, pueden utilizarse como una herramienta de protección costera, de potenciación del turismo responsable y/o para la sensibilización ambiental de la ciudadanía. Por último, cabe destacar que actualmente existen líneas de desarrollo de proyectos encaminados al uso de arrecifes combinados con instalaciones de acuicultura, ya sea por su capacidad de biofiltro ante el exceso de materia orgánica en el medio como por su capacidad potencial de sustentar substratos para el cultivo de algas o de moluscos.

Los arrecifes se han convertido en una interesante estrategia de desarrollo de herramientas de gestión integrada de zonas litorales por los múltiples usos asociados a su instalación. Por tanto, es importante concebir los arrecifes artificiales como una de esas herramientas de gestión integrada del medio marino al conocer sus potenciales efectos sobre cada entorno y realizar un diseño de proyecto que tenga en cuenta su función principal y también las secundarias, con un planteamiento amplio de servicios ambientales asociados.

Existen ejemplos de parques de arrecifes en todo el mundo instalados bajo esta concepción, como es el caso del Parque de arrecifes de Barcelona, que ha supuesto un argumento de sensibilización ambiental sobre el entorno litoral urbano y un nuevo atractivo turístico para la ciudad.

1. INTRODUCCIÓN

Las zonas costeras son de vital importancia para los países con ribera del mar, ya que es dónde se concentra la mayoría de su población, y de ellas depende un gran porcentaje de sus actividades económicas. La gran concentración de actividad humana en la franja litoral ha provocado que el medio marino se esté degradando a gran velocidad. El desconocimiento de su funcionamiento, así como la poca sensibilización hacia su conservación, ha generado una alteración ecológica de los ecosistemas litorales en las zonas costeras altamente densificadas.

Para revertir esta situación y mejorar el estado de salud ambiental del medio marino, las políticas actuales de planificación y de gestión apuestan por conocer mejor este medio y gestionarlo teniendo en cuenta su interrelación con el medio terrestre, sus valores específicos y su potencial uso.

En Cataluña, un ejemplo de esta nueva fórmula de gestión integral litoral son los llamados ‘Espais Blau-Verds’ del litoral metropolitano de Barcelona: espacios naturales más o menos degradados en los cuales se llevan a cabo estudios y proyectos encaminados a revertir la situación y poder recuperar y conservar estos espacios desarrollando herramientas de gestión que eviten su desaparición debido a la gran presión urbanística y demográfica a la que están sometidos.

En esta línea, la gestión integral de zonas litorales, que incluye tanto la gestión de los hábitats terrestres como la de los marinos, pretende fomentar las herramientas para el uso y la gestión específica del medio marino.

Una de estas herramientas es, sin duda, los arrecifes artificiales, que puede plantearse como una alternativa de interés para abordar la gestión de múltiples factores que afectan a dicho medio.

1.1. Definición de arrecife artificial

La *European Artificial Reef Research Network* (EARRN) entiende por arrecife artificial cualquier estructura deliberadamente sumergida sobre el fondo para imitar algunas características de los arrecifes naturales (Jensen, 1998a).

Dentro del contexto de los Convenios internacionales de protección del medio marino de los que España es parte contratante, OSPAR y Barcelona, se definen a los arrecifes artificiales como unas estructuras sumergidas de forma intencionada sobre el fondo marino para imitar algunas características de los arrecifes naturales.

1.2. Tipo de arrecifes artificiales

Desde su concepción se han ido utilizando diferentes tipos de estructuras para la instalación de arrecifes artificiales en todo el mundo.

Se pueden encontrar desde elementos tan simples a base de rocas, maderas o neumáticos a elementos más sofisticados contruidos con fibra de vidrio o con hormigón armado. Incluso, se ha utilizado todo tipo de materiales de desechos como coches, autobuses, aviones, tanques y barcos (Medina *et al.*, 1987).

Sin embargo, en estas últimas décadas, se observa un aumento significativo en el uso de otros materiales para la construcción de arrecifes artificiales. Estos incluyen el hormigón, el acero, el hormigón armado, el hormigón de cerámica y el plástico mezclado con polietileno, polipropileno, arena y hierro, entre otros materiales (O'Leary *et al.*, 2001).

1.3. Arrecifes artificiales en España

En España, la instalación de arrecifes artificiales empieza a principios de los años 80 con el proyecto Escórpura, una prueba piloto en la cual se fondearon diferentes tipos de materiales de desecho de la construcción en la costa del Maresme (Barcelona), concretamente en aguas de Arenys de Mar, a 40 km al norte de Barcelona. La zona elegida fue un área considerada empobrecida en recursos marinos debido a la intensa pesca, es decir, con escasa productividad, ya que se trataba de desarrollar unos arrecifes experimentales y ver así como interactuaban con el medio marino (Asensi, 2001).

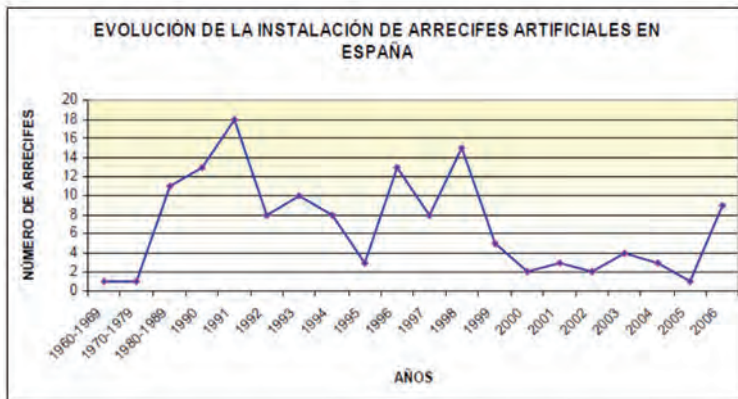
No obstante, el interés por los arrecifes artificiales por parte de España se da en 1986, cuando entra en la Comunidad Económica Europea (Santaella *et al.*, 1995). Existía un conflicto entre las diferentes flotas españolas que comenzó después de que se regulara la pesca internacional. Con esta regulación, la flota pesquera industrial española, que tenía los caladeros de pesca cerca de otros países, vio restringida su actividad. De ahí se produjo un conflicto entre la flota pesquera artesanal y la industrial, dado que competían por los mismos recursos marinos utilizando diferente esfuerzo pesquero.

Para mitigar estos problemas, el gobierno español promovió una política de desarrollo de arrecifes artificiales en 1987 con fondos tanto de la Unión Europea como del presupuesto nacional y regional español (Revenga *et al.*, 1996).

Pero no es realmente hasta la década de los 90 cuando los arrecifes artificiales se consolidan como una herramienta de gestión en la política pesquera, utilizándolos como estructuras de protección de hábitats marinos frente a prácticas pesqueras inadecuadas.

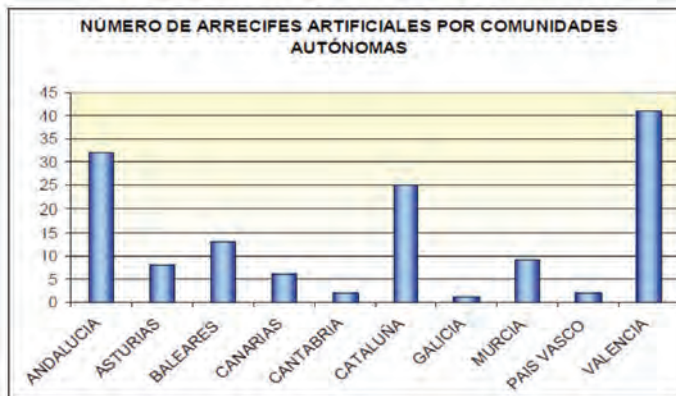
En las figuras 1 y 2 se muestra la evolución en el número anual de instalaciones de arrecifes artificiales realizados en España desde 1969 y su distribución por Comunidades Autónomas, respectivamente. Son las comunidades autónomas mediterráneas las que más activamente han promovido estas herramientas de gestión, destacando los casos de las comunidades autónomas de Valenciana, de Cataluña y de Andalucía.

Figura 1. Evolución de la instalación de arrecifes artificiales en el litoral español



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2008.

Figura 2. Número de arrecifes artificiales por Comunidades Autónomas



Fuente : Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008.

1.4. Marco jurídico

En España, los proyectos de instalación de arrecifes artificiales deben cumplir con los preceptos de la Ley de Costas: se necesita la concesión de ocupación pertinente, ya que su ubicación se encuentra siempre dentro de las aguas territoriales.

Para su tramitación se debe solicitar una concesión de ocupación en la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente. Además, la autorización depende de si se encuentran dentro o fuera de las denominadas aguas interiores. Si se encuentran dentro, la autorización se solicita a la administración que ostente las competencias autonómicas de Pesca. Si se encuentran fuera de ellas, la autorización se tramita ante la Secretaría General de Pesca del correspondiente Ministerio.

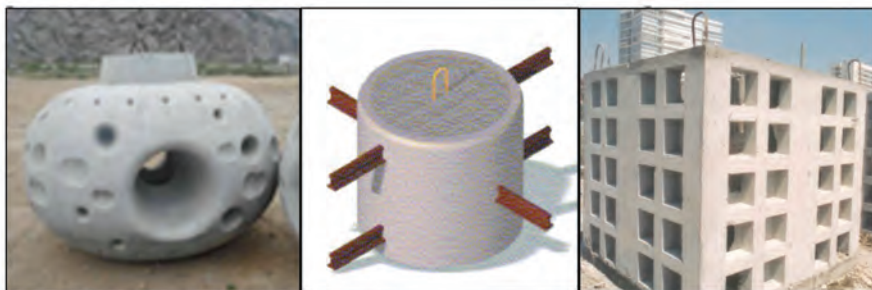
También se ha de tener en cuenta que se debe solicitar permiso a quien ostente las competencias en Tráfico Marítimo, que dependen de la Marina Mercante (Ministerio de Fomento), ya que se ha de asegurar que no afecten al tráfico marítimo de embarcaciones.

2. FUNCIONES DE LOS ARRECIFES ARTIFICIALES

2.1. Diseño de los arrecifes artificiales

El diseño de un arrecife artificial está muy ligado a su funcionalidad. Se pueden encontrar arrecifes artificiales con diseños muy diferentes. Esto determina que exista en la bibliografía una gran variedad de clasificaciones de arrecifes artificiales según diferentes autores. Una de ellas agrupa a los arrecifes artificiales en (Belda *et al.*, 1992):

- Estructuras sustrato, que son aquellos que proporcionan grandes superficies horizontales. Han sido construidos fundamentalmente en Japón y se han utilizado desde rocas depositadas sobre el fondo marino hasta bloques de hormigón de grandes superficies horizontales, lisas o estriadas
- Estructuras cámara, que son aquellas que proporcionan planos verticales y espacios cerrados que aumentan la diversidad espacial del sustrato. El material utilizado en la mayoría de los casos es hormigón armado. Existe una gran variedad en la morfología de los mismos, donde destacan las formas cúbicas, cilíndricas y semiesféricas, de diferentes dimensiones y con orificios varios
- Estructuras antiarrastre, que son aquellos que han sido diseñados para impedir la pesca de arrastre, por lo que presentan prolongaciones para que los artes de pesca se queden enganchados
- Estructuras flotantes, que son las constituidas por un material ligero que se mantiene entre dos aguas anclado al fondo

Figura 3. Distintos diseños de arrecifes artificiales según su funcionalidad

Fuente: Litoral Consult.

Seaman (1996) definió el diseño de los arrecifes artificiales como: «la parte del proceso de planificación que determina la composición, la disposición y la localización de los materiales que se utilizarán como arrecifes artificiales para llegar a conseguir el objetivo por el que se fondea un arrecife artificial y que debe estar en consonancia con conceptos técnicos válidos y métodos relacionados con consideraciones ambientales, constructivas y económicas».

Los tres aspectos principales del diseño de un arrecife artificial, la localización del arrecife, los materiales usados y la forma en la que se disponen sobre los fondos son los factores que pueden ser planificados y controlados. Si alguno de éstos no se planifica bien, la probabilidad de que no se llegue al objetivo por el que se ha fondeado un arrecife se incrementa (O'Leary *et al.*, 2001).

En la construcción de un arrecife artificial se incorporan uno o más principios de disciplinas como la biología, la economía, la física y la ingeniería (Seaman, 1996), sin olvidar los aspectos sociales. Los principios biológicos incluyen la limitación y la complejidad del hábitat y el refugio a los depredadores, entre otros. Los principios físicos se ocupan de la fuerza, de la estabilidad de los materiales y de la construcción del arrecife utilizando conceptos de la naturaleza de los materiales, la ingeniería civil y la oceanografía física. Los aspectos sociales y económicos también son importantes cuando se plantea el diseño de un material. Se ha de tener en consideración a las personas afectadas o interesadas, como pescadores profesionales y recreativos, buceadores, etc. (O'Leary *et al.*, 2001), es decir, a todos los grupos de interés.

La selección del lugar indicado para depositar un arrecife artificial también dependerá, entre otros factores, del diseño del mismo. Es una de las decisiones más críticas y la causa más frecuente de que los arrecifes artificiales acaben fallando (O'Leary *et al.*, 2001).

Hay una serie de factores que deben tenerse en cuenta cuando se selecciona un lugar para situar un arrecife artificial. Se tendrán en consideración las propiedades físicas y biológicas del medio y sus usuarios (Heaps *et al.*, 1997).

Las estructuras que se utilizan como arrecifes artificiales tienen actualmente un diseño muy variado y se pueden encontrar de muchos materiales y dimensiones di-

ferentes. Incluso hay empresas que se dedican a la fabricación y a la venta de arrecifes artificiales bajo modelos patentados.

Con todo, se han creado guías que indican qué consideraciones se deben tener en cuenta a la hora de construir, diseñar y colocar un arrecife artificial en el medio marino. Un buen ejemplo de ello es la guía OSPAR (*OSPAR Guidelines on Artificial Reefs in relation to Living Marine Resources*), que detalla cuáles son los requerimientos para la construcción y el emplazamiento de arrecifes artificiales en el medio marino.

2.2. Heterogeneidad funcional de los arrecifes

Los arrecifes artificiales han sido desarrollados en todo el mundo con objetivos diversos gracias a su heterogeneidad funcional (Claudet *et al.*, 2004).

Tradicionalmente, y sobre todo en España, los arrecifes artificiales se han instalado con el objetivo de contribuir a la gestión pesquera, por el aumento de la producción de individuos o la concentración que suponen y por su protección ante el uso de determinados artes de pesca.

Sin embargo, es conocido actualmente, que con un diseño y gestión adecuados pueden desarrollar múltiples funciones. Se trata de instalaciones que, además de contribuir a la gestión pesquera, tienen una importante implicación en la mejora de la calidad ecológica del medio y, por lo tanto, pueden ayudar a recuperar ecosistemas degradados y a generar un aumento rápido de la biodiversidad. Además, pueden utilizarse como herramienta de protección costera, o destinarse al turismo o a la sensibilización ambiental.

Así, los arrecifes artificiales también pueden ser clasificados atendiendo a su objetivo o finalidad como herramientas de gestión. A continuación se muestra una clasificación según su finalidad (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008):

2.2.1. Arrecifes artificiales que actúan sobre el medio físico

Estos tipos de arrecifes suelen ser diques exentos o diques-arrecife, cuya función principal es actuar sobre los procesos oceanográficos costeros. Se pueden utilizar para disipar la energía del oleaje con el fin de proteger la costa frente a la erosión, para producir un oleaje adecuado para la práctica del surf o para ambas cosas, proteger la costa y generar las condiciones adecuadas para el uso recreativo.

Hay otro tipo de estos diques-arrecifes que se diseñan para disipar la energía del oleaje y proporcionar áreas de fondeo para embarcaciones o proteger infraestructuras marinas como pueden ser piscifactorías, emisarios submarinos o pequeños puertos.

2.2.2. Arrecifes artificiales que actúan sobre la biota marina

Este tipo de arrecifes han sido diseñados mayoritariamente como herramientas de gestión pesquera. En España han sido tres tipos de módulos (estructuras) diseñados para utilizarse como arrecifes artificiales para la gestión pesquera: (Silvia Revenga *et al.*, 1996):

- Módulos de protección o disuasión, estructuras que intentan evitar que las redes de arrastre sean utilizadas en profundidades donde tienen prohibido calar el arte. Son estructuras de unas 8 toneladas de peso. Pueden tener diferentes formas (cúbicas, cilíndricas, etc.) y normalmente llevan incorporados algún elemento saliente como vigas de fundición o de acero laminado para las redes se queden pegadas.
- Módulos de producción, estructuras diseñadas para atraer biomasa (peces e invertebrados), especies de interés pesquero y aumentar la diversidad. Son estructuras con agujeros y espacios donde las especies pueden protegerse y reproducirse.
- Módulos mixtos, estructuras de protección que incorporan una cierta complejidad estructural y de esta forma cumplen las dos finalidades anteriores: protección y producción.

Aunque, de estas funciones, existe una cierta controversia en la comunidad científica ante la capacidad que pueden tener los arrecifes artificiales para incrementar la biomasa de peces (Polovina, 1989).

La suposición de la producción biológica de los arrecifes artificiales se basa en que éstos incrementan la capacidad de carga en el medio marino, es decir, aumentan la abundancia y la biomasa de la biota marina (Polovina, 1994). Estas estructuras darían nuevo sustrato para los organismos bentónicos y, con ellos, más alimento disponible y, por tanto, aumentaría la eficacia trófica (Bombace, 1989). También darían refugio frente a depredadores, resguardo en juveniles (Collins *et al.*, 1991), un hábitat para el reclutamiento de muchas especies marinas y disminuirían la presión pesquera sobre arrecifes naturales (Peterson *et al.*, 2003).

Fue a principios de la década de los ochenta, en el análisis de los resultados de estudios científicos realizados en arrecifes artificiales, que se planteó el debate sobre si los arrecifes artificiales producían realmente nueva biomasa o actuaban como simples agregadores de peces ya existentes en el medio de forma dispersa (Polovina, 1989).

El dilema entre producción-atracción de los arrecifes artificiales es complicado de resolver, ya que los estudios científicos de estos últimos años sobre este tema muestran una clara disparidad de conclusiones.

Algunos estudios concluyen que la utilización de arrecifes artificiales como instrumento para solucionar los problemas de sobrepesca pueden ser estériles o, incluso, perjudiciales para los recursos pesqueros en concentrarlos en áreas localizadas y hacerlos más accesibles a la pesca (Polovina, 1989).

Otros estudios concluyen que hay algunas evidencias de que los arrecifes artificiales incrementan de forma significativa la biomasa de invertebrados bentónicos (Sam-paolo y Relini, 1994). También existen datos experimentales que muestran la existencia de producción a través del crecimiento somático y gonadal de peces residentes en un arrecife artificial de California (De Martini *et al.*, 1994).

Otros arrecifes que se utilizan para la gestión pesquera son los utilizados en maricultura, dónde suministran un sustrato para el cultivo de algas o moluscos.

Por último, dentro del grupo del arrecifes diseñados para actuar sobre la biota marina encontramos los destinados a mejorar la calidad ecológica del medio, sin que exista ninguna motivación pesquera, y sí ambiental o conservacionista. Son los llamados biofiltros, que se utilizan para eliminar el exceso de materia orgánica de las instalaciones de acuicultura, evitando condiciones de anoxia en la zona

En este grupo también pueden incluirse los arrecifes artificiales que, con la finalidad de mejora del medio en términos de productividad y de diversidad, se pueden plantear como medidas de acompañamiento ante proyectos de infraestructuras en el medio marino. Es el caso de los arrecifes que potencialmente se pudieran proponer en las bases de las plataformas marinas de aerogeneradores u otras instalaciones de grandes dimensiones. Es importante indicar que las escolleras y cualquier otra estructura instalada con un fin específico vinculado a la actividad principal que justifica la instalación (defensa estructural, protección ante el socavamiento, compensación de cargas etc.), no deben ser consideradas arrecife artificial aunque complementariamente pudiera cumplir funciones análogas. Para que tengan la consideración de arrecife artificial deben contar con un diseño y objetivos específicos para tal fin, incorporando criterios de diseño e instalación que vayan más allá de los estructurales.

2.2.3. Arrecifes artificiales destinados a otros usos

Dentro de esta clasificación encontramos los arrecifes destinados a fomentar el estudio de las comunidades marinas para finalidades científicas y educativas, la práctica del submarinismo y la pesca recreativa. Para estas dos últimas finalidades, los arrecifes artificiales además pueden contribuir a descargar la presión de frecuentación turística y pesquera recreativa de una determinada zona.

Para finalizar, cabe destacar que esta clasificación no implica que un arrecife artificial tenga que estar destinado a un único fin. Al contrario, la mayoría de arrecifes artificiales suele permitir, por lo general, más de una aplicación de entre las aquí descritas gracias a su multifuncionalidad intrínseca.

3. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN INTEGRAL

Así pues, los arrecifes se han convertido en una interesante estrategia de desarrollo, por los múltiples usos asociados a su instalación. Es importante concebir los arrecifes artificiales como herramientas de gestión integral del medio marino, conocer sus potenciales efectos sobre cada entorno y, por lo tanto, realizar un diseño de proyecto que tenga en cuenta su función principal pero también las secundarias y un planteamiento de su gestión, que contribuya a fomentar su uso de la forma más amplia.

Existen ejemplos de parques de arrecifes en todo el mundo instalados bajo esta concepción, como es el caso del Parque de Arrecifes de Barcelona que ha con-

tribuido a la mejora de la calidad ambiental del entorno, a la vez que ha supuesto un espacio de sensibilización ambiental y un nuevo atractivo turístico para la ciudad. Otro caso es la reciente instalación de la prueba piloto del Parque de arrecifes del Garraf, que cuenta con un novedoso diseño de las estructuras, y que tiene como objetivo principal el incremento de la biodiversidad marina de la zona. Otro arrecife artificial diseñado como herramienta de gestión pesquera, instalado hace más de diez años y que ha cumplido con los objetivos por el que se había instalado, es el Arrecife Artificial del golfo de Sant Jordi, en Tarragona, formado por arrecifes artificiales de protección para evitar el paso de embarcaciones de arrastre en áreas de alto valor ecológico (como las praderas de *Posidonia oceanica*). A continuación se realiza una descripción de los tres tipos de arrecifes artificiales instalados en el litoral catalán y que constituyen un ejemplo de herramienta de gestión integral en el medio marino.

3.1. Parque de arrecifes de Barcelona

El Parque de Arrecifes de Barcelona (en adelante PEBCN) se instaló durante el verano de 2003. Se sitúa en la zona comprendida entre la playa de San Sebastià y la playa de la Nova Mar Bella. Con una superficie total ocupada de 83 ha. Las líneas batimétricas que definen los límites del Parque están comprendidas entre la cota -10 y la cota -25 metros. El promotor del PEBCN fue el propio Ayuntamiento de Barcelona.

Los objetivos fundamentales planteados para la instalación del parque fueron la recuperación del litoral de Barcelona, la protección y la regeneración pesquera artesanal de la zona y dar un carácter recreativo a una pequeña parte del parque de arrecifes.

En el diseño y la ubicación del PEBCN se tuvieron en cuenta aspectos ambientales, como estudios de calidad del fondo marino de la zona, del clima marítimo de la zona, y aspectos económicos y constructivos.

Para el establecimiento del Parque de Arrecifes se consideraron la instalación de cuatro tipos de estructuras modulares; módulos mixtos, tubulares, apilables y semi-sféricos.

Figura 4. Estructuras instaladas en el PEBCN



Fuente: Litoral Consult, 2003.

Desde la instalación del PEBCN se ha llevado a cabo un seguimiento científico-técnico para valorar si su instalación está cumpliendo con los objetivos que se habían planteado durante su diseño.

Los resultados del seguimiento señalan una progresión hacia un clímax en la colonización de los módulos, que se hace patente en cada seguimiento realizado, apareciendo tanto un aumento del grosor de la capa de organismos bentónicos que recubren los módulos como del número de los organismos bentónicos y nectónicos asociados, tal y como muestra la figura 5 (Litoral Consult, 2010).

Asimismo, los resultados determinan que aparecen algunos cambios en la presencia de especies ícticas. Se observan algunas especies poco comunes para este tipo de fondos de litoral deltaico urbano. Estos cambios relacionados con el PEBCN están contribuyendo a aumentar la biodiversidad marina de la zona y recuperar unos fondos marinos degradados.

Figura 5. Estado actual de las estructuras mixtas del PEBCN



Fuente: Litoral Consult, 2010.

Las especies de interés comercial para la pesca artesanal de la zona asociadas estrechamente al arrecife artificial y muestreadas mediante técnicas de escafandra autónoma son aún, en cuanto a volumen explotable, escasas: pulpo común (*Octopus vulgaris*), langosta común (*Palinurus elephas*), cabracho (*Scorpaena* sp.), cabrilla (*Serranus cabrilla*), sargo (*Diplodus sargus*), brótola (*Phycis phycis*), etc. (Litoral Consult, 2010).

Por otro lado, desde el Ayuntamiento se está promoviendo el PEBCN como herramienta pedagógica. Se han llevado a cabo diferentes programas educativos en los que se ha utilizado la figura del PEBCN como herramienta para que los barceloneses conozcan mejor los fondos marinos metropolitanos.

3.2. Prueba piloto del Parque de arrecifes artificiales del Garraf

El verano de 2010 se puso en marcha la ejecución de la prueba piloto del proyecto de parque de arrecifes artificiales del Garraf, con el fondeo de 24 módulos.

El área donde se han instalado los arrecifes se localiza entre Punta de las Anquines y Punta de las Cuevas, frente a la llamada playa de Terramar, en el término municipal de Sitges (Garraf, Barcelona), a unos 20 m de profundidad.

Este proyecto, pionero en España por su diseño y características, ha sido promovido por la sociedad civil, apoyado por diferentes administraciones locales y nacionales, y con el apoyo del sector pesquero local, el llamado tercer sector, y las empresas de la zona. En conjunto, una muestra claramente demostrativa de lo que debe ser la Gestión Integral de las Zonas Costeras.

Las estructuras de hormigón en masa son de tipo geode parcialmente vacío y de dimensiones exteriores 2,3 m de diámetro y 1,75 m de altura, con un peso de 8,8 t. La cara exterior del módulo presenta un total de 88 entradas de orificios, además de la superior y la inferior (Litoral Consult, 2006).

Figura 6. Estructuras instaladas en la prueba piloto



Fuente: Litoral Consult, 2010.

Los objetivos de este proyecto de instalación de arrecifes son los de recuperar la biodiversidad marina del Garraf, promover la puesta, el refugio, la alimentación, el reclutamiento y la reproducción de especies marinas, así como experimentar la instalación de Parques de Arrecifes Artificiales como método de recuperación de espacios marinos degradados.

Para valorar si los arrecifes artificiales están cumpliendo con los objetivos que se habían planteado durante su diseño, se está llevando a cabo un seguimiento técnico, cuyas actividades consisten en muestreos mediante censos visuales con foto y vídeo submarino y toma de imágenes del recubrimiento bentónico de los módulos geoda. Así, se recopilan datos correspondientes a la evolución del arrecife, se estima la evolución del ecosistema observando la tendencia de las variables medidas y se caracteriza cuantitativa y cualitativa la sucesión ecológica de un arrecife artificial. Tam-

bién se analiza y valora la dinámica del ecosistema, el incremento de biomasa y la biodiversidad aportada por el arrecife y los posibles usos sostenibles (ConSORCI dels Colls i Miralpeix, 2011).

3.3. Arrecife artificial del golfo de Sant Jordi

Este arrecife artificial se instaló en el golfo de Sant Jordi, concretamente desde el cabo de Salou a la punta del Àliga, entre la isóbata de 10 m y la de 35 m de profundidad, siempre dentro de los límites establecidos para las aguas interiores, la competencia de las cuales en temas pesqueros corresponde a las Comunidades Autónomas.

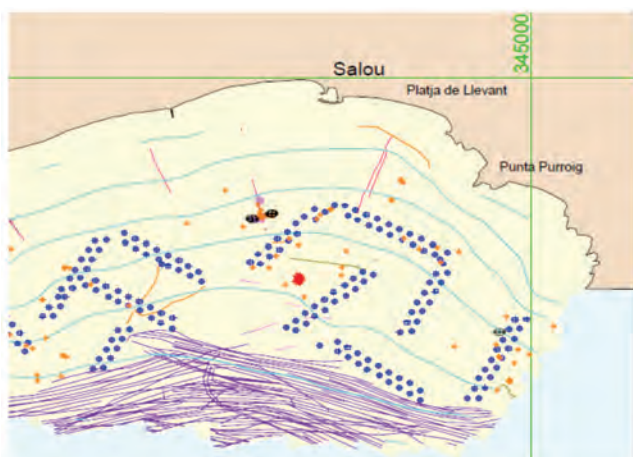
Este proyecto, a diferencia de los otros dos descritos anteriormente, se desarrolló con la finalidad de protección y de regeneración pesquera de la zona mediante la recuperación de los hábitats naturales. Para su consecución, se diseñaron unas estructuras para evitar el paso de embarcaciones de arrastre por fondos con un alto valor ecológico, ya que este tipo de pesca representa una de las principales causas de degradación de los comunidades bentónicas costeras del Mediterráneo español (Ramos-Esplá *et al.*, 2000).

Así, se instalaron los arrecifes artificiales conocidos como disuasivos o de protección. El módulo antiarrastre escogido ha sido un cilindro de hormigón vibropresado como encofrado perdido, de 1,20 m de diámetro interior y 1,25 m de longitud total. El cilindro está atravesado mediante 3 secciones de carril de acero de 45 kg/ml, sobresaliendo 0,60 m por ambos lados, a modo de seis brazos. La estructura tiene un peso unitario de 4,86 t.

Estas estructuras sirven para prevenir el impacto mecánico de los arrastres, a la vez que favorecen la restauración del fondo. También reducen conflictos entre los usuarios de los recursos marinos vivos, particularmente entre pescadores de artes fijos o artesanales (trasmallo, palangre, nasas...) y los industriales como arrastreros o cerqueros.

Los resultados observados durante los seguimientos posteriores a su fondeo han sido positivos, ya que tal y como muestran las imágenes del sonar de barrido lateral tomadas en la zona, los arrastreros evitan su paso por la zona protegida (figura 7), lo que favorece la recuperación de los ecosistemas más maduros de los fondos blandos: infralitorales (praderas de *Posidonia oceanica*) y circalitorales (fondos de rodófitas calcáreas libres o ‘maërl’).

Figura 7. Detalle de las marcas de arrastre y los arrecifes de protección



Fuente: Tragsa, 2006.

BIBLIOGRAFÍA

- Asensi, J. M. 2001. *El Cultivo del Mar: La aventura de los primeros arrecifes artificiales submarinos construidos en España*. Editorial Museo Geológico del Seminario de Barcelona.
- Belda, L. & Cerdà, M. J. 1992. *Los arrecifes artificiales de la Comunidad Valenciana*. Editorial Generalitat Valenciana, p. 22-23.
- Bombace, G. 1989. Artificial reefs in the Mediterranean Sea. *Bulletin of Marine Science*, 44: 1023-1032.
- Claudet, J. & Pelletier, D. 2004. Marine protected areas and artificial reefs: A review of the interactions between management and scientific studies. *Aquat. Living Resour.* 17, 129-138.
- Collins, K. J., Jensen, A. C. & Lockwood, M. 1991. Artificial reefs: using coal fired power station wastes constructively for fishery enhancement. *Oceanologica*, 11: 225-229.
- Consorci dels Colls i Miralpeix, 2011. *Seguiment del Parc d'Escull del Garraf*.
- De Martini, E., Barnett, M., Jonson, T. & Ambrose, R. 1994. Growth and production estimates for biomass-dominant fishes on a southern California artificial reef. *Bulletin of Marine Science*, 55: 484-500.
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2008. *Guía metodológica para la instalación de arrecifes artificiales, parte I*. Centro de Publicaciones Secretaría General Técnica Ministerio de Medio Ambiente, 60 p.
- Heaps, L. M., Picken, G. B. & Ray, S. 1997. *Site Selection and environmental criteria - a case study*. In *European Artificial Reef Research*. Proceedings of the first EARRN conference.

- Jensen, A. C. 1998a. Report of the results of EARRN workshop 4: Reef design and materials. *European Artificial Reef Research Network AIR3-CT94-2144*. Report to DGXIV of the European Commission, SUDO/TEC/98/10. *Southampton Oceanography Centre*. 40 pp.
- Litoral Consult. 2006. *Projecte del Parc d'Esculls de l'Àrea Protegida del Garraf*.
- Litoral Consult. 2010. *Seguiment científic-tècnic del Parc d'Esculls de Barcelona*.
- Medina, J. R. y Peris, J. S. 1987. *Arrecifes artificiales. Problemas pesqueros y de protección de costas*. Revista de obras públicas, pp. 725 a 735.
- O'Leary, E., Hubbard, T. & O'Leary, D. 2001. Artificial Reef Feasibility Study. *Marine Resource Series* n° 20.
- Peterson, C. H., Grabowski, J. H. & Powers, S. P. 2003. Estimated enhancement of fish production resulting from restoring oyster reef habitat: quantitative valuation. *Marine Ecology Progress Series*, 264: 249-264.
- Polovina, J. J. 1989. Artificial reefs: nothing more than benthic fish aggregators. *Bulletin of Marine Science*, 44: 1056-1057.
- Polovina, J. J. 1994. Function of artificial reefs. *Bulletin of Marine Science*, 55: 1349.
- Revenga, S., Fernández, F., González, J. & Santaella, E. Artificial reefs in Spain: the regulatory framework.. *European Artificial Reef Research*, 1996, pp. 161-174.
- Sampaolo, A. & Relini, G. 1994. Coal ash for artificial habitats in Italy. *Bulletin of Marine Science*, 55: 1277-1294.
- Santaella, E. & Revenga, S. 1995. Les recifs artificiel dans la politique de structures de la pêche en Espagne. *Biología Marina Mediterránea*, 2: 95-98
- Tragsa, 2006. *Seguiment de l'Escull Artificial de Sant Jordi Nord*.

**LA INTERNACIONALIZACIÓN DE LA GESTIÓN DEL
PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO EN LA
PLATAFORMA CONTINENTAL Y EN LA ZONA ECONÓMICA
EXCLUSIVA: UN NUEVO RETO PARA LA GOBERNANZA
DEL ESPACIO MARÍTIMO**

R. Leñero Bohórquez

Área de Derecho Administrativo, Universidad de Huelva. Campus El Carmen, 21071, Huelva, España, rolebo@uhu.es

Palabras clave: Patrimonio cultural subacuático, instituciones, cooperación y coordinación, normativa.

RESUMEN

La gestión del patrimonio cultural subacuático introduce una notable complejidad en la gobernanza de los espacios marítimos. Desde una perspectiva intranacional, en el caso de España, la gestión del patrimonio cultural subacuático viene marcada por la falta de determinación explícita en el nivel legislativo de la instancia territorial competente para la gestión y por una jurisprudencia del Tribunal Constitucional que realiza, con carácter general, una lectura muy restringida de la proyección de las competencias autonómicas sobre los espacios marítimos. Ello ha propiciado un escenario de inseguridad jurídica y una desigual respuesta de las Comunidades Autónomas costeras en la adopción de iniciativas para la protección de estos bienes.

A ello se añade, desde una perspectiva internacional, la limitación de las competencias de los Estados costeros a la gestión de los *recursos naturales* sitios en la plataforma continental y en la zona económica exclusiva, de acuerdo con la Convención de las Naciones Unidas de Derecho del Mar (CNUDM), con exclusión de los bienes integrantes del patrimonio cultural subacuático. La Convención UNESCO para la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático (CPPCS) preserva los precarios equilibrios alcanzados en la CNUDM y fija un régimen de consultas y cooperación internacional para las actividades que se dirijan directamente sobre los bienes del patrimonio cultural subacuático sitios en la plataforma continental y en la zona económica exclusiva. Ello limita las posibilidades de gestión unilateral por parte del Estado costero a la adopción de medidas frente a peligros inmediatos de destrucción y a evitar que las actividades que quedan bajo su jurisdicción –por conexión con las facultades reconocidas sobre los recursos naturales en la plataforma continental y en la

zona económica exclusiva por el Derecho Internacional del Mar— puedan afectar negativamente a los bienes del patrimonio cultural subacuático.

Estos condicionantes normativos abocan a la previsión de elementos de coordinación y cooperación internacional en el diseño de cualquier instrumento de planificación y gestión de los recursos ubicados en la plataforma continental y en la zona económica exclusiva que pretenda contemplar una gestión en positivo —y no meramente defensiva— del patrimonio cultural subacuático.

1. INTRODUCCIÓN

Los bienes que integran el patrimonio cultural subacuático (en adelante, PCS), como manifestación de las formas de vida de los seres humanos, han formado siempre parte de nuestro entorno: desde que se surcan los océanos, se explotan sus recursos o desde que las primeras comunidades humanas se asentaron en zonas litorales. Sin embargo, su emergencia como objeto de Derecho, bajo la consideración unitaria de “patrimonio cultural”, es decir, como un ámbito material merecedor de un tratamiento jurídico específico que garantice la realización de los valores culturales que estos bienes incorporan, constituye un fenómeno reciente. Las propias características de los bienes que integran el PCS explican la novedad de su regulación. En primer lugar y, con carácter general, ha sido necesario que precipitara el concepto de patrimonio vinculado a la cultura, como testimonio material de la civilización, tal y como expresara el informe final de la Comisión Franceschini en 1967¹, cuya impronta en la definición de los bienes culturales es apreciable en tratados y legislaciones de nuestro entorno jurídico. Es decir, era necesario que la noción de patrimonio superara la visión tradicional que ligaba la cultura a las grandes manifestaciones artísticas y, por influjo de la antropología, acogiera aquellos testimonios que dan cuenta en sentido amplio de la vida de las comunidades humanas, de su relación y adaptación al entorno. En este sentido, rara vez el PCS está integrado por bienes que pertenezcan a lo que se suele llamar “alta cultura”, sino que usualmente nos habla de relaciones comerciales, de intercambio, de la vida anónima de las gentes del mar de todas las épocas.

En segundo lugar, los progresos en los medios técnicos de inmersión, en especial desde el último cuarto del siglo pasado, han permitido llegar a cotas submarinas desconocidas y facilitar el acceso a bienes del PCS que, hasta ese momento, habían quedado fuera de alcance. Con frecuencia, los medios más sofisticados han estado en manos de empresas interesadas en la explotación comercial de los restos, las cuales han emprendido campañas de recuperación para la venta de objetos históricos

¹ La “Relazione della Commissione d’indagine per la tutela e la valorizzazione del patrimonio storico, archeologico, artistico e del paesaggio” es el informe elaborado por la Comisión presidida por Francesco Franceschini que, por encargo del legislativo, debía analizar necesidades que afectaban a la tutela y protección de los bienes con valor cultural. Puede consultarse en *Rivista Trimestrale di Diritto Pubblico*, vol. 1966, págs. 119-244.

en casos de subastas internacionales. Este tipo de operaciones, de la que los medios de comunicación han dado buena cuenta (no en vano, forma parte de la estrategia de marketing de estas compañías la difusión, con tintes épicos y aventureros, de las labores de localización y extracción del “tesoro” sumergido) han constituido una de las más significativas amenazas al PCS por cuanto se ejecutan al margen de los cánones y protocolos que impone la investigación arqueológica y conducen a la dispersión de los bienes que integran el yacimiento arqueológico submarino, con pérdida irreparable de información científica. A ello se añade la presión sobre los espacios marítimos como áreas para la implantación de nuevas actividades económicas, fundamentalmente ligadas a la explotación de los recursos naturales (nuevas técnicas de pesca intensiva y acuicultura, extracción de combustibles fósiles, instalación de aerogeneradores, etc).

En definitiva, los bienes del PCS han salido de la situación de apacible olvido en la que se encontraban, ya fuera porque no suscitaban interés o porque, hasta fecha reciente, las limitaciones técnicas impedían una “colonización” del mar por el hombre en términos análogos a la operada en tierra firme. Se ha hecho evidente, por tanto, la necesidad de proteger el PCS para preservar su funcionalidad como fuente de información histórica y cultural sobre el pasado de la humanidad.

Resulta obvio que el medio en el que se ubica el PCS condicione necesariamente el contenido material del régimen de protección y de gestión. Así, por ejemplo, el principio de conservación *in situ*, aunque en la actualidad sea predicable de todo el patrimonio arqueológico², en relación con el PCS adquiere una importancia cualificada al constituir una condición para la pervivencia de ciertos restos, debido al deterioro físico que sufren los bienes cuando son extraídos del medio marino tras haber permanecido largo tiempo sumergidos.

Pero el PCS, además de demandar un régimen sustantivo especial, presenta dificultades añadidas para su gestión cuando se ubica en los espacios marítimos. Estos problemas tienen, de una parte, una causa jurídica “interna”, en el esquema de distribución de competencias entre Estado y Comunidades Autónomas y, por ende, en la ausencia de un marco normativo que defina instrumentos para la ordenación integral de los espacios marítimos, con una clara determinación de las competencias y responsabilidades de las distintas administraciones implicadas. De otra parte, existe una causa jurídica “externa”, que deriva de la modulación por el Derecho internacional de los poderes del Estado costero en los espacios marítimos adyacentes más allá del mar territorial. En las páginas que siguen me propongo desarrollar de modo necesariamente sintético, dadas las características de este formato, las ideas que se apuntan. Para ello, en primer término, me ocuparé de la consideración que efectúa la legislación de patrimonio cultural de estos bienes, valorando la eficacia de los instrumentos de protección que se ofrecen. En segundo lugar, describiré brevemente la juris-

² Así lo recoge el Convenio Europeo para la protección del Patrimonio Arqueológico, en su versión revisada de 1992 (art. 4.ii).

prudencia constitucional sobre el ejercicio de competencias autonómicas sobre espacios marítimos como paso previo al análisis desde la perspectiva del PCS. En tercer lugar, antes de formular las conclusiones finales, expondré los datos de Derecho internacional a tener en cuenta al abordar la ordenación de los espacios marítimos con afectación del PCS.

2. EL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO COMO PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO: LA INADecuACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE PROTECCIÓN DE YACIMIENTOS PREVISTOS EN LA LEGISLACIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL ESPAÑOLA

Como he señalado anteriormente, la consagración de un concepto amplio, holístico, de patrimonio histórico o cultural constituye el presupuesto para el reconocimiento legislativo del PCS. La Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (en adelante, LPHE) no sólo adopta este concepto amplio sino que contiene referencias específicas a los bienes culturales sumergidos. Concretamente, en la definición del patrimonio arqueológico, constituido por “los bienes muebles o inmuebles de carácter histórico, *susceptibles de ser estudiados con metodología arqueológica*, hayan sido o no extraídos y tanto si se encuentran en la superficie o en el subsuelo, *en el mar territorial o en la plataforma continental* (art. 40.1 LPHE). El PCS, por tanto, es patrimonio arqueológico, en la medida en que con independencia de su singular ubicación, resulta cualificado por su carácter de instrumento para el conocimiento del pasado y la cultura de la humanidad y requiere, para el despliegue efectivo de su funcionalidad, ser investigado de acuerdo con los métodos propios de la ciencia arqueológica (Barcelona Llop, 2006). Ese es, en primer término, el sentido del régimen específico diseñado para la protección del patrimonio arqueológico, por contraste con el resto de bienes que integran el patrimonio cultural: pretende asegurar que constituya un sustrato material adecuado para la investigación arqueológica preservando la integridad de su significación histórico-cultural. Formulado inversamente: la investigación científica del patrimonio arqueológico constituye el presupuesto para la valorización de estos bienes (Rodríguez Temiño, 2009). Dentro del escueto régimen que ofrece la LPHE, dos de las actividades que tradicionalmente han caracterizado la investigación arqueológica –la excavación y la prospección superficial– quedan sometidas a intervención administrativa mediante la exigencia de autorización previa para la ejecución de estas actividades. Su regulación contempla expresamente su realización en medios subacuáticos (art. 41.1 y 2 LPHE).

Junto a la intervención de las actividades arqueológicas de investigación y al régimen de los hallazgos –basta recordar, a los efectos de esta comunicación, que viene marcado por la demanialización de los restos arqueológicos que se descubran, esto es, por la imposibilidad de apropiación privada y la titularidad pública de los bienes descubiertos (art. 44.1 LPHE)–, la otra pata de la tutela del patrimonio arqueológico descansa en la protección preventiva de los yacimientos, sometiendo a control por parte de las autoridades culturales la ejecución de cualquier obra o remoción de

terreno –distinta de una excavación arqueológica– que se produzca en los espacios declarados como zonas arqueológicas (art. 22.1 LPHE). También aquí el legislador tuvo en cuenta el PCS, al prever su declaración en aguas territoriales españolas (art. 15.5 LPHE). Sin embargo, es en la protección preventiva del patrimonio arqueológico donde se hace manifiesta la inadecuación al PCS de los instrumentos arbitrados por el legislador. Téngase en cuenta que el principal efecto que se deriva de la declaración de un espacio como zona arqueológica, de acuerdo con la LPHE, es la obligación para el municipio de adoptar un plan especial urbanístico de protección, que definirá los usos permitidos y las intensidades. La inexistencia de planeamiento urbanístico o de cualquier otro tipo de planeamiento de alcance integral en los espacios marítimos priva al PCS de uno de los instrumentos más efectivos para la protección general del patrimonio arqueológico. A su vez, el vehículo que permite a las autoridades culturales tomar conocimiento de las obras y remociones de terreno que, en virtud de la declaración de una zona arqueológica, quedan sometidas a su previa autorización preventiva, se encuentra en la autorización urbanística a la que estas actividades quedan sujetas de por sí. De este modo la intervención de la administración competente desde el punto de vista arqueológico se inserta en el procedimiento seguido ante las autoridades municipales. Tratándose de espacios marítimos las actividades que implican una obra o una remoción de terreno no están sujetas a autorización urbanística, por lo que la eficacia de la zona arqueológica en yacimientos subacuáticos dependerá de la efectiva traslación a otros procedimientos autorizatorios del trámite de dar participación al órgano con competencias culturales³. Por otra parte, cabe preguntarse en qué medida integran el concepto de remoción de terrenos, a efectos de extender el control preventivo de las zonas arqueológicas, ciertas actividades con un alto potencial lesivo del PCS. Piénsese, por ejemplo, en la pesca de arrastre. En este caso, aun cuando entendiéramos que se trata de una “remoción de terrenos”, las características de la autorización de pesca –que se proyecta sobre amplios espacios territoriales y cuya vigencia temporal se extiende a varios años– hacen que case mal con el control que implementa la zona arqueológica, que está pensado para actividades que son objeto de una autorización singular y que se encuentran muy localizadas espacialmente, con el fin de permitir a la administración cultural ordenar, en su caso, la realización de actividades arqueológicas preventivas. Todas estas circunstancias reducen significativamente la utilidad de la zona arqueológica en la protección de yacimientos arqueológicos ubicados en espacios marítimos.

³ Por ejemplo, la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado, contempla que cualquier obra o instalación, desmontable o no, que se pretenda realizar o instalar en aguas exteriores así como la extracción de cualquier material, requerirá informe preceptivo del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación “y de las Comunidades Autónomas afectadas, a los efectos de la protección y conservación de los recursos marinos vivos”(art. 20.1). Es preciso interpretar que la participación de las Comunidades Autónomas tiene por objeto no tanto velar por la protección de los recursos marinos –que entra dentro de la competencia estatal- sino de aspectos vinculados a sus competencias sectoriales, como de manera más adecuada expresa el art. 13.2 de ley 3/2001, al prescribir un previo informe de las Comunidades Autónomas sobre aspectos de su competencia en los procedimientos de declaración de reservas marinas, zonas de acondicionamiento marino o zonas de repoblación marina.

Una conclusión análoga se alcanza al analizar el ordenamiento jurídico autonómico, si bien aquí, por las razones que se expondrán en el apartado siguiente, se aprecia una desigual respuesta y grado de implicación de las Comunidades Autónomas en las necesidades de protección del PCS, particularmente cuando se encuentra en aguas exteriores. Andalucía es una de las pocas comunidades que ha ido más allá de las previsiones normativas –en líneas generales, coincidentes con la ley estatal–, y ha procedido a proteger formalmente yacimientos arqueológicos en espacios marítimos. Se ha servido para ello de una figura diversa a la zona arqueológica: la zona de servidumbre arqueológica. Así, en virtud de la Orden de 20 de abril de 2009 de la Consejería de Cultura, se han declarado 42 espacios ubicados en *aguas continentales e interiores de Andalucía, en el mar territorial y en la plataforma continental ribereña al territorio andaluz* como zonas de servidumbre arqueológica, en aplicación de los artículos 48 y 49 de la Ley de Patrimonio Histórico de Andalucía (BOJA nº 101, de 28 de mayo de 2009). Una zona de servidumbre arqueológica implica, básicamente, la obligación de comunicar anticipadamente a la administración cultural la realización de obras de edificación o “cualesquiera otras actuaciones que lleven aparejada la remoción de terrenos”, a fin de que la Consejería pueda, en su caso, ordenar la realización de catas o prospecciones arqueológicas. Esta figura ya aparecía en la Ley de Patrimonio Histórico andaluza de 1991 (arts. 48 y 49), pero nunca se utilizó bajo su vigencia (Santana, 2010)⁴. La ley andaluza del 2007 vuelve a recogerla y retoca su regulación, con la vista puesta en su eventual aplicación a yacimientos marítimos, como se deduce de la explícita previsión de dar audiencia en el procedimiento de declaración a las administraciones competentes en relación con el dominio público marítimo (art. 48.3 LPHA). Su eficacia, sin embargo, está lastrada por los problemas ya comentados que aquejan a la zona arqueológica para controlar ciertos tipos de actividades con incidencia sobre el PCS y que derivan, en última instancia, de que las figuras para la protección espacial del patrimonio arqueológico están pensadas para hacer frente a las amenazas del patrimonio arqueológico en espacios terrestres.

De ahí que, con toda justificación, no sean pocas las voces que reclaman la necesidad de abordar la protección del PCS desde presupuestos específicos (Álvarez González, 2008; García Fernández, 2009) y así haya sido postulado en el *Libro Verde del Plan Nacional de Protección del Patrimonio Cultural Subacuático* de 2010⁵.

⁴ Cabe presumir que la principal razón por la que la zona de servidumbre arqueológica de la ley andaluza de 1991 no ha sido un instrumento útil era que la Ley no apoderaba a la administración cultural con la potestad de “vetar” o condicionar la autorización urbanística que compete a la administración local, a diferencia del régimen de la zona arqueológica. Antes bien, la ley sólo exigía la comunicación de obras que, a todas luces, ya habían sido autorizadas, para que la administración cultural pudiera, eventualmente, ordenar la realización de actuaciones arqueológicas preventivas y vigilar la ejecución de las obras. En cambio, la regulación que ofrece la nueva LPHA (arts. 49 y 59), sí permite a la administración cultural condicionar la autorización “sustantiva” que motiva el control arqueológico.

⁵ Puede consultarse en <http://www.mcu.es/patrimonio/MC/LibroVerde/Capitulos.html>, remito especialmente a las páginas 45 a 60.

3. ¿CUÁL ES LA ADMINISTRACIÓN COMPETENTE PARA LA GESTIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO ESPAÑOL?: VARIEDAD DE RESPUESTAS NORMATIVAS AUTONÓMICAS Y UN RECONOCIMIENTO ESTATAL EN PRECARIO

No es casual que Andalucía se haya adelantado en la protección de yacimientos subacuáticos en el contexto nacional. En el trasfondo de la actuación de la comunidad andaluza se encuentra una línea coherente en la afirmación de su competencia para la gestión del PCS frente al Estado y algún antecedente revelador de cómo la falta de clarificación legislativa en este aspecto ha constituido un elemento perturbador para su protección⁶. Ya hice referencia en el epígrafe anterior a una desigual respuesta de las Comunidades Autónomas en la previsión y en el efectivo ejercicio de competencias sobre el patrimonio cultural cuando éste se ubica en espacios marítimos distintos a las aguas interiores, panorama que ha sido calificado como “cacofónico” por la doctrina (Aznar, 2007). En este sentido encontramos tanto Comunidades que en su legislación afirman explícitamente que la gestión del PCS en espacios marítimos es cosa del Estado (Asturias), como otras que reproducen sustancialmente las referencias de la ley estatal al mar territorial y a la plataforma continental (Andalucía o Baleares), o que sólo mencionan el mar territorial (Canarias). Finalmente, una mayoría de leyes autonómicas, aunque aludan al patrimonio subacuático, no contienen referencia alguna al ámbito territorial de ejercicio de la competencia, lo que no ha impedido que en algún caso se hayan emprendido actividades de gestión en espacios marítimos exteriores (Cataluña).

Esta diversidad de respuestas se explica por el confuso panorama en el que se desenvuelve la proyección de competencias sectoriales autonómicas sobre los espacios marítimos. Por una parte, el Tribunal Constitucional no ha refrendado la doctrina según la cual las competencias autonómicas no se extenderían a los espacios marítimos adyacentes a su territorio, al quedar confinadas a los términos municipales⁷, interpretación que había sido ya cuestionada por la doctrina (Muñoz, 1982; González, 2002). Por el contrario, según el Constitucional, las competencias autonómicas sí pueden desplegarse sobre los espacios marítimos, no sólo cuando se desprenda de su propia formulación y el Estatuto de autonomía no contemple un límite territorial⁸—

⁶ Me refiero, fundamentalmente, al conflicto y los problemas generados por las actividades de la empresa “cazatesoros” Odissey para la localización y extracción de los restos del buque de la armada británica H. M. S. Sussex en aguas de la bahía de Algeciras del 2001 al 2007, en cuyo control colisionaron de una parte, la Administración del Estado y, a su vez, dentro de ésta, el Ministerio de Asuntos Exteriores (por razón de la disputa en torno a la soberanía de las aguas donde se efectuaban los trabajos, próximas a Gibraltar) y el Ministerio de Cultura, y, de otra parte, la administración andaluza (Aznar, 2008).

⁷ Esta ha sido la doctrina del Supremo en numerosas sentencias que negaban la extensión de las competencias urbanísticas municipales sobre el mar territorial. A título de ejemplo pueden citarse las sentencias de la Sala III de 4 de febrero de 1987 o de 4 de abril de 1990.

⁸ STC 158/1986, de 11 de diciembre (FJ 2º), STC 103/1989, de 8 de junio (FJ 6.A) o STC 9/2001, de 18 de enero (FJ 6º).

por ejemplo, la competencia autonómica sobre pesca se ciñe a las aguas interiores—, sino también cuando se derive de la propia naturaleza de la competencia, “tal como resulta de la interpretación del bloque de la constitucionalidad” (STC 38/2002, FJ 6º). En este último caso, sin embargo, la proyección marítima de la competencia autonómica tendría *carácter excepcional*⁹. Así lo entendió el Constitucional al avalar la extensión al mar territorial de algunas disposiciones del Plan de ordenación de recursos naturales y del Plan de uso y gestión del Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, por afectar a un área de singulares características ambientales que integraba espacios terrestres y marítimos. Esta doctrina ha sido refrendada en la más reciente STC 31/2010, de 28 de junio, que reitera la distinción entre la zona marítimo-terrestre, integrada a todos los efectos en el territorio autonómico, y el mar territorial, donde sólo excepcionalmente puede actuar la Comunidad Autónoma.

Sin perjuicio de que, de acuerdo con esta doctrina, una multiplicidad de competencias autonómicas puedan eventualmente recaer sobre el dominio público-marítimo terrestre de titularidad estatal (Zamorano, 2010), trasladada al ámbito del patrimonio cultural subacuático impediría que una Comunidad Autónoma protegiera mediante declaración un yacimiento subacuático en el mar territorial, salvo que se integrara en un espacio más amplio con prolongación terrestre con el que presentara cierta continuidad cultural. Mucho menos podría intentar proteger yacimientos en la plataforma continental exteriores al mar territorial. Sin embargo, en franca discordancia con la jurisprudencia del Constitucional y con la propia postura adoptada en otros ámbitos sectoriales, el Estado no sólo no ha recurrido ante el Constitucional la declaración de zonas de servidumbre arqueológica efectuada por Andalucía en abril de 2009, sino que últimamente parece renunciar al ejercicio de las competencias que, conforme a la jurisprudencia expuesta, le correspondería sobre el PCS sito en espacios marítimos, con la salvedad de que se trate de bienes adscritos a servicios públicos gestionados por la Administración del Estado. Así lo expresaba ya el *Plan Nacional de Protección del Patrimonio Arqueológico Subacuático* del año 2007¹⁰. En él se recoge que en los espacios marítimos rige idéntico criterio de distribución de competencias sobre el patrimonio cultural que en espacios terrestres. Se trata, en cualquier caso, de una posición expresada en un documento sin valor legislativo. La contingencia de esta afirmación, si atendemos a la jurisprudencia constitucional e, incluso, a la propia ejecutoria del Estado —no siempre caracterizada por la coherencia—, impide superar la inseguridad jurídica en que se desenvuelve la protección del patrimonio cultural subacuático, tarea que, coyunturalmente, parece abandonada a la diversa voluntad política de cada una de las Comunidades Autónomas.

El panorama descrito está lejos de ser satisfactorio, en especial, si tenemos en cuenta que el esbozo de cualquier instrumento de ordenación que aspire a coordinar

⁹ La tesis de la excepcionalidad era criticada en un voto particular formulado por el magistrado Gracia Manzano, en una posición que ha encontrado eco en la doctrina (González García, 2002).

¹⁰ El citado Plan fue adoptado por el Consejo del Patrimonio Histórico Español el 10 de octubre de 2007 y aprobado por el Consejo de Ministros el 30 de noviembre del mismo año. Puede consultarse en Patrimonio cultural y derecho, núm. 11, 2007, págs. 353-365.

integralmente los usos y actividades que se desarrollen en espacios marítimos ha de tener como presupuesto una clara y precisa noción del alcance de las competencias y responsabilidades de cada una de las instancias territoriales implicadas a nivel nacional¹¹. Precisamente, al hilo de la necesidad de dotar a los espacios marítimos de un instrumento de ordenación integral, llegamos al tercer y último elemento condicionante de la gobernanza del patrimonio cultural subacuático.

4. EL LIMITADO ALCANCE DE LAS POTESTADES DEL ESTADO COSTERO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL SUBACUÁTICO COMO FACTOR CONDICIONANTE DE LA ORDENACIÓN DE LOS ESPACIOS MARÍTIMOS

La ordenación de los espacios marítimos, dentro de la cual ha de encontrar su lugar la protección del PCS, no puede soslayar las determinaciones de Derecho internacional, que la condicionan sustancialmente.

La Convención de las Naciones Unidas de Derecho del Mar (en adelante CNUDM) o Convención de Montego Bay vino a codificar en 1982 disposiciones que, en gran medida, ya se venían considerando como Derecho internacional consuetudinario o sobre las que existía un alto grado de consenso. De acuerdo con la Convención, que fue ratificada por España el 20 de diciembre de 1996, los Estados ribereños ostentan plena jurisdicción sobre las aguas interiores y el mar territorial, en tanto que sus derechos soberanos en la zona económica exclusiva y en la plataforma continental se limitan a la gestión y aprovechamiento de los recursos naturales, vivos o no vivos, de las aguas suprayacentes, del lecho y del subsuelo del mar (arts. 56.1.a) y 77 CNUDM). Ello implica que *las facultades de ordenación del Estado costero no son homogéneas en todos los espacios marítimos adyacentes sobre los que proyecta su soberanía o algún tipo de jurisdicción*. De este modo, el Estado ribereño puede proceder a una ordenación plena e integral de las aguas interiores y del mar territorial (si bien, en este último caso, teniendo presente el derecho de paso inocente de buques de terceros Estados). En cambio, en la plataforma continental o en la zona económica exclusiva las facultades ordenadoras poseen un carácter funcional o sectorial, en conexión con la jurisdicción limitada que reconoce el Derecho internacional a los Estados ribereños.

Precisamente, el PCS se cuenta entre los elementos que escapan a la jurisdicción del Estado costero cuando se rebasa el mar territorial. Y ello aun cuando la LPHE (art. 40.1) —y, siguiendo su estela, varias leyes autonómicas— afirmen que per-

¹¹ Esta fue una de las conclusiones relativas al principio clave “Garantías de efecto jurídico de la ordenación del espacio marítimo a nivel nacional” expresadas en el 2º taller internacional auspiciado por la Comisión Europea en Ispra (23-24 abril de 2009), en desarrollo del documento “Hoja de ruta para la ordenación del espacio marítimo: creación de principios comunes en la UE” (Bruselas, 25.11.2008, COM (2008) 791 final) y que ha sido recogido finalmente en la comunicación de la Comisión “Ordenación del espacio marítimo de la Unión Europea- Logros y desarrollo futuro” (Bruselas, 17.12.2010, COM (2010)771 final).

tenecen al patrimonio histórico español los restos de naturaleza arqueológica ubicados en la plataforma continental. Tales bienes, sin embargo, no integran la noción de “recursos naturales” de la CNUDM, que constituye la clave de bóveda de los derechos soberanos y de la limitada jurisdicción reconocida a los Estados costeros en la plataforma continental y en la zona económica exclusiva. Así lo acreditan los propios trabajos preparatorios de la Convención de Montego Bay (Ronzitti, 1984). Es más, los poderes para impedir la remoción de objetos históricos que la Convención reconoce a los Estados costeros en la zona contigua adyacente al mar territorial (arts. 33 y 303.2 CNUDM) —y que, podría pensarse, habilitaría una facultad autorizatoria en esa franja (Aznar Gómez, 2004; Papanicolopulu, 2004; Treves 1993)— se han descrito como una solución de compromiso entre las posturas de los Estados que defendían una extensión de la jurisdicción arqueológica del Estado costero a la plataforma continental y a la zona económica exclusiva (Grecia, Malta, Túnez, Yugoslavia e Italia, Portugal, Cabo Verde) y aquellos otros (Estados Unidos, Reino Unido y Países Bajos) que temían que esta disposición menguara las ya limitadas libertades de los terceros Estados en tales espacios (Ronzitti, 1984).

Por tanto, de conformidad con la CNUDM, más allá de la facultad limitada al control de las remociones de objetos arqueológicos en la zona contigua, el Estado costero no puede invocar poderes unilaterales que tengan por objeto *directamente* la gestión del PCS en la plataforma continental o en la zona económica exclusiva. Ni siquiera resultaría amparado por la jurisdicción del Estado costero para la investigación científica marina o la protección y preservación del medio marino en la zona económica exclusiva (art. 56.b) ii y iii CNUDM), facultades que han de conectarse exclusivamente con los recursos naturales. El único resquicio que permite al Estado ribereño desarrollar algún tipo de *acción protectora indirecta* sobre el PCS —y ello, siempre que la medida tuviera un alcance meramente impeditivo u obstativo— reside en la potestad que la Convención reconoce para “autorizar y regular las perforaciones que con cualquier fin se realicen en la plataforma continental” (art. 81 CNUDM). En este sentido, con apoyo en el deber general de protección de los objetos de carácter histórico y arqueológico hallados en el mar, que formula genéricamente la Convención (art. 303.1 CNUDM), el Estado costero estaría en condiciones de impedir las perforaciones que afectarían negativamente al PCS.

La posterior adopción en 2001 de la Convención UNESCO para la protección del PCS (CPPCS) y su entrada en vigor el 2 de enero de 2009 no hacen sino reforzar la conclusión de que los términos en que se expresa la LPHE respecto al patrimonio arqueológico ubicado en la plataforma continental resultan incompatibles con el vigente Derecho internacional. La CPPCS se adoptó, tras largos esfuerzos, para dar cuerpo a las poco precisas disposiciones de la CNUDM sobre el deber de cooperación internacional para la protección de los objetos históricos y arqueológicos submarinos (art. 303.1 CNUDM), con el hándicap de preservar el delicado equilibrio alcanzado en Montego Bay entre las facultades de los Estados ribereños y las libertades de terceros Estados en aguas exteriores al mar territorial. Fundamentalmente, la

Convención UNESCO quería poner coto al expolio producido por las conocidas empresas “cazatesoros”, las cuales amparaban su actividad en la perturbadora alusión al régimen de los hallazgos marítimos que efectúa la Convención de Montego Bay (art. 303.3 CNUDM). La Convención UNESCO desactiva esa amenaza al prohibir la explotación comercial del PCS (art. 2.7 CPPCS y Norma 2 del Anexo de Normas técnicas), y al condicionar la aplicación del régimen de salvamento y de los hallazgos marítimos a su compatibilidad con los principios expresados en la Convención (art. 4 CPPCS).

En cuanto a las facultades del Estado ribereño para la protección del PCS adyacente a sus costas, resultan plenamente reconocidas para el mar territorial (art. 7.1 CPPCS). Incluso en la zona contigua faculta al Estado para reglamentar y autorizar las actividades dirigidas al PCS. Más allá de las veinticuatro millas náuticas desde la línea de costa que marcan la frontera exterior de la zona contigua, la CPPCS instaura un régimen de gestión cooperativa (Aznar Gómez, 2004), fundado en un sistema de informaciones y consultas internacionales, para la protección del PCS ubicado en la plataforma continental y en la zona económica exclusiva, con participación del Estado costero y de todos aquellos Estados que acrediten un vínculo cultural con los restos arqueológicos. En las actividades y gestiones que se emprendan, al Estado costero corresponde, tan sólo, la posición de coordinador (a la que puede renunciar en favor de otro Estado concernido), en la que “actuará en nombre de los Estados Partes en su conjunto y no en su interés propio” (art. 10.6 CPPCS). La Convención UNESCO sólo habilita al Estado costero a adoptar unilateralmente, con carácter previo a las consultas, las medidas que fueran necesarias para impedir un peligro inmediato al PCS (art. 10.4 CPPCS). Una vez celebradas las consultas que prescribe la Convención, le corresponderá poner en práctica las medidas adoptadas, expedir las autorizaciones necesarias o emprender las investigaciones preliminares que sean precisas (art. 10.5 CPPCS).

A la luz de estas determinaciones, cualquier instrumento de ordenación de la plataforma continental o de la zona económica exclusiva, que atienda a las necesidades de tutela del PCS, requiere tener en cuenta el régimen de consultas y cooperación internacionales que prescribe la CPPCS. En especial, en la medida en que el instrumento de ordenación pretenda incorporar elementos positivos (acciones para el estudio y la puesta en valor) y no meramente defensivos (prohibiciones de instalaciones o actividades que impliquen la perforación de la plataforma continental). Esta constatación no hace sino reforzar el carácter internacional que posee la ordenación de los espacios marítimos, como ha sido subrayado en los trabajos de la Comisión Europea para el desarrollo de esta herramienta en el seno de la política marítima integrada de la Unión¹². Por lo que hace al PCS, la internacionalización presenta la particularidad de requerir eventualmente la participación de Estados que no pertenezcan al área geográfica objeto de ordenación.

¹² V. la comunicación de la Comisión “Ordenación del espacio marítimo de la Unión Europea- Logros y desarrollo futuro” (Bruselas, 17.12.2010, COM (2010)771 final), punto 10.

5. CONCLUSIONES

1. Una eficaz protección del PCS requiere que el diseño de los instrumentos de tutela se efectúe desde presupuestos propios, que tenga en cuenta las particularidades del medio en que se localiza —desde el punto de vista físico y jurídico— y compense, así, la imposibilidad de emplear ciertos mecanismos de protección pensados para los espacios terrestres.
2. Con carácter previo, se hace preciso fijar normativamente una delimitación clara y coherente de las responsabilidades que, en este campo, corresponden al Estado y a las Comunidades Autónomas, de acuerdo con la jurisprudencia sentada hasta el momento por el Tribunal Constitucional.
3. La clarificación del panorama competencial interno respecto al PCS constituye, a su vez, presupuesto para el diseño e implementación de instrumentos de ordenación de los espacios marítimos que atiendan al PCS y permitan conciliar sus necesidades de protección con otros intereses generales en concurrencia.
4. Una ordenación de los espacios marítimos que tome en cuenta el PCS y se proyecte sobre la plataforma continental y la zona económica exclusiva no puede ser establecida unilateralmente desde el Estado costero, en especial si pretende ir más allá de la adopción de disposiciones de naturaleza negativa o prohibitiva, a la luz del Derecho internacional en vigor y, particularmente, del régimen de gestión cooperativa internacional que impone la Convención UNESCO para la protección del Patrimonio Cultural Subacuático en aguas internacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez González, E. M. 2008. Patrimonio sumergido: claves de su régimen jurídico, *Patrimonio cultural y derecho*, nº 12, pp. 25-50.
- Aznar Gómez, M. 2004. *La protección internacional del Patrimonio Cultural Subacuático con especial referencia al caso de España*, Ed. Tirant lo Blanch, Valencia, 661 pp.
- —:2007. “España y el Patrimonio Cultural Subacuático: algunos problemas jurídicos”, *Revista de la facultad de Derecho de la Universidad de Granada*, nº 10, pp. 247-253.
- —: 2008. Algunos problemas jurídicos alrededor del H. M. S. Sussex, en VV. AA. (eds. Pérez Ballester, J. y Pascual Berlanga, G.) *Comercio, redistribución y fondeadores: la navegación a vela en el Mediterráneo*, Ed. Universitat de València, Valencia, pp. 537-550.
- Barcelona Llop, J. 2006. La regulación de las autorizaciones en las intervenciones dirigidas al Patrimonio Cultural subacuático, *Patrimonio cultural y derecho*, nº 10, pp. 217-248.
- Comisión Europea. 2008. Comunicación *Hoja de ruta para la ordenación del espacio marítimo: creación de principios comunes en la UE* (Bruselas, 25.11.2008, COM (2008) 791 final).

- Comisión Europea. 2010. *Ordenación del espacio marítimo de la Unión Europea- Logros y desarrollo futuro* (Bruselas, 17.12.2010, COM (2010)771 final).
- Consejo del Patrimonio Histórico Español, Ministerio de Cultura del Reino de España. 2007. *Plan Nacional de Protección del Patrimonio Arqueológico Subacuático*.
- García Fernández, J. 2009. ¿Es necesaria una nueva ley del Patrimonio Histórico Español?, *El Cronista del Estado Social y Democrático de Derecho*, núm. 2, pp. 67-71.
- González García, J. V. 2002. Las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción del Estado español y las competencias de las Comunidades Autónomas, *Revista de Administración Pública*, nº 158, pp. 51-76
- Ministerio de Cultura del Reino de España, Secretaría General Técnica. 2010. *Libro Verde del Plan Nacional de Protección del Patrimonio Cultural Subacuático*, consultado en <http://www.mcu.es/patrimonio/MC/LibroVerde/Capitulos.html>.
- Muñoz Machado, S. 1982. *Derecho Público de las Comunidades Autónomas*, Ed. Civitas, Madrid, volumen I, 634 pp.
- Papanicolopulu, I. 2004. La zona contigua archeologica e la sua delimitazione, en VV. AA. (ed. Scovazzi, T.), *La protezione del patrimonio culturale sottomarino nel mare Mediterraneo*, Ed. Giuffrè, Milán, pp. 43-70
- Rodríguez Temiño, I. 2009. Notas sobre la regulación de las actividades arqueológicas, *Patrimonio cultural y derecho*, nº 13, pp. 87-115.
- Ronzitti, N. 1984, Stati costiero, archeologia sottomarina e tutela del patrimonio storico sommerso, *Il diritto marítimo*, fasc. 1, pp. 3-24.
- Treves, T. 1993. Stato costiero e archeologia sottomarina, *Rivista di diritto internazionale*, fasc.3, pp. 698-719
- Zamorano Wisnes, J. 2010. La ordenación del espacio litoral y las competencias autonómicas y locales en el mar territorial, en VV. AA. (ed. Núñez Lozano, M. C.) *Hacia una política marítima integrada de la Unión Europea*, Ed. Iustel, Madrid, pp. 187-147.
- Santana Falcón, I. 2010. 25 años de tutela de los yacimientos arqueológicos prehistóricos y protohistóricos de Andalucía, *Menga: revista de prehistoria de Andalucía*, nº 1, pp. 99-114.

LA RECUPERACIÓN DE LA MARISMA DE POBEÑA: UN ANÁLISIS DESDE LAS CIENCIAS SOCIALES

E. Camino Esturo

Universidad del País Vasco, UPV/EHU, Análisis Geográfico Regional, edorta.camino@ehu.es

Palabras clave: litoral, marisma, cultura, SIG, ordenación.

RESUMEN

A finales de los años 60, la ubicación de la actual industria petroquímica Petronor a orillas del río Barbadún destruyó la marisma de Pobeña (Muskiz, Vizcaya). Las características del ecosistema y la diversidad biológica eran comparables a las de la hoy reconocida Reserva de la Biosfera de Urdaibai, pero las necesidades obras de recuperación de la marisma, ²averiguar la similitud del P.T.S. de Protección y Ordenación del Litoral con la situación ambiental anterior a la actividad industrial y ³analizar el respeto de este Plan por el mantenimiento de las construcciones de origen antrópico tradicionales (canales, muros de contención, dársenas, diques, etc.), propias del aprovechamiento de la marisma por las poblaciones locales antes de la transformación.

A través del estudio de la diferente documentación gráfica que se deriva de la cartografía histórica de la Diputación Foral de Vizcaya, fotografías históricas y tomando como referencia las imágenes aéreas del Catastro de Rústica de 1954, realizamos una cartografía digital de todos los elementos espaciales detectados. La información espacial derivada de este proceso de análisis diacrónico es estructurada según sus características físicas y le asignamos una nomenclatura temática, además de unas coordenadas UTM. Toda esta información espacial se traslada a un formato SIG (Sistemas de Información Geográfica), en concreto el programa Arcview, y superponemos los resultados obtenidos del ecosistema de la marisma original con el actual ecosistema recuperado para establecer diferencias y similitudes. El análisis espacial lo complementamos con los testimonios de la población local que actúan como informantes activos del legado histórico que desapareció con la llegada de la refinería. Con sus informaciones orales, obtenemos datos toponímicos y antropológicos sobre las costumbres de aquel periodo que incorporan un enfoque de participación ciudadana sobre el nuevo proceso de recuperación de la marisma de Pobeña. El resultado de esos desajustes los trasladamos a la institución competente para su corrección o, al menos, conocimiento de la situación.

Los primeros análisis sostienen que las obras de recuperación de la marisma a través del P.T.S. de Protección y Ordenación del Litoral se realizan desde un desconocimiento de la marisma primitiva, ya que no se respeta la morfología original anterior al deterioro industrial. La orientación de la recuperación se enfoca hacia el aprovechamiento y uso turístico ligado a la cercana y concurrida playa de la Arena y realmente la utilización de la marisma por las actividades tradicionales de la población local ha quedado relegada a una mera cuestión testimonial.

1. INTRODUCCIÓN

A finales de los años 60, la ubicación de la actual industria petroquímica Petronor transformó el estuario de la ría del Barbadún (Muskiz, Vizcaya). Las características del ecosistema y la diversidad biológica eran comparables a las de la hoy reconocida Reserva de la Biosfera de Urdaibai, pero las necesidades espaciales de la refinería llevaron a desecar la marisma primigenia de Pobeña (o de Arenota) para establecer depósitos de almacenaje de la empresa CLH. Actualmente, la marisma se está recuperando artificialmente a través del Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV.

El objeto de estudio del presente trabajo es investigar cuáles son las relaciones entre la población local y la marisma desde un enfoque social y cultural. Se parte de una doble intención: primero, realizar un análisis espacial diacrónico de la marisma en cuanto a morfología y uso del suelo; y segundo, estudiar la utilización de la marisma por la población local y la percepción que tiene sobre la recuperación del estuario.

Este trabajo parte de la carencia existente en incorporar el enfoque sociocultural a los estudios e informes producidos cuando se analizan los diferentes espacios naturales para su ordenación. El PTS de Protección y Ordenación del Litoral de la CAV de 2007 está redactado exclusivamente en términos de protección de especies animales y vegetales y de recuperación ambiental sin tener en consideración que ese espacio analizado ha formado parte de la historia y los modos de vida de la población local. Esta cultura también debe formar parte del análisis y la consideración de los órganos directivos de planeamiento y ordenación territorial con el objetivo de ser conservada y entendida como un valor añadido al espacio natural.

En nuestro ámbito de estudio, la cultura autóctona tradicional puede ser uno de los elementos más dañados y en peligro de extinción. Las diferentes actividades tradicionales que se realizaban antes de la instalación de la planta de CLH se vieron mermaidas o destruidas con esta actividad industrial. Actualmente, las intenciones de la recuperación de la marisma van dirigidas a otras actividades ajenas a la conservación de la cultura tradicional que aprovecha los recursos endógenos de manera sostenible. La cultura no resulta ser un valor a recuperar y el PTS propone unas actuaciones encaminadas a la recuperación y conservación del medio natural, sin considerar el aspecto cultural.

El trabajo se enmarca en la línea de investigación llevada a cabo desde la geografía cultural, principalmente los análisis de VincentBerdoulay y la corriente france-

sa, cuyo precursor es Paul Claval. Estos autores consideran que la geografía cultural tiene que acentuar el “cambio epistemológico de las ciencias humanas y sociales, que sitúa el papel activo del sujeto en el centro de las preocupaciones” y que atañen a la “producción de territorios”.

2. OBJETIVOS

El trabajo de investigación realizado contiene los siguientes objetivos:

1. Estudiar las relaciones e interacciones entre la marisma de Pobeña y los modos de vida de las personas usuarias.
2. Realizar un seguimiento de las obras de recuperación de la marisma
3. Averiguar la similitud del P.T.S. de Protección y Ordenación del Litoral con la situación ambiental anterior a la actividad industrial.
4. Analizar el respeto de este Plan por el mantenimiento de las construcciones de origen antrópico tradicionales (canales, muros de contención, dársenas, diques, etc.), propias del aprovechamiento de la marisma por las poblaciones locales antes de la transformación.

3. METODOLOGÍA

La investigación se ha desarrollado mediante la aplicación del método hipotético-deductivo, propio de las ciencias sociales. La hipótesis se fundamenta en la pregunta de si el plan de recuperación de la marisma de Pobeña tiene en cuenta y respeta la relación de la cultura local tradicional con ese ecosistema y, por consiguiente, averiguar si realmente ha habido un análisis social y cultural previo a tomar decisiones en esa planificación. Esta hipótesis será verificada o refutada en función de los resultados de las observaciones, siguiendo este esquema metodológico:

Figura 1. Procedimiento metodológico del estudio

Fuente: Elaboración propia, basado en Babbie, 2000.



Las observaciones se elaboran a partir del análisis y la relación de esas dos variables de partida:

- La marisma: un singular ecosistema que se forma en las zonas donde se mezclan el río, el mar y la tierra (Alonso, 2008).

- La cultura: la forma en que los habitantes de un lugar se relacionan con el medio natural, cuyos elementos conciernen “el medio natural en que viven las personas, la manera de obtener de él alimentos, energías y materias primas, así como las formas de construir útiles y de emplearlos para crear medios artificiales” (Claval, 1999).

Se analizan una serie de variables antrópicas y culturales (histórico-geográficas, antropológicas y lingüísticas) del ámbito de estudio que son relacionadas con el análisis de las características morfológicas anteriores a las obras de recuperación de la marisma.

El trabajo de campo constituye un procedimiento totalmente necesario en el conocimiento de las dos variables. En el caso del análisis de la marisma, ha sido necesario acudir al ámbito de estudio para observar y localizar los diferentes elementos elaborar las oportunas correcciones.

Por una parte, se analizan las características morfológicas de la marisma en el periodo anterior a la instalación de la planta CLH a través del estudio de la diferente documentación gráfica que se deriva de la cartografía histórica de la Diputación Foral de Vizcaya (*Mapa Topográfico de Vizcaya, escala 1:25.000, año 1934*), fotografías históricas y tomando como referencia las imágenes aéreas del Catastro de Rústica de 1954, realizamos una cartografía digital de todos los elementos espaciales detectados. La información espacial derivada de este proceso de análisis diacrónico es estructurada según sus características físicas, georeferenciada y se le asigna una nomenclatura temática.

Toda esta información espacial se traslada a un formato SIG (Sistemas de Información Geográfica), en concreto el programa Arcview, y superponemos los resultados obtenidos del ecosistema de la marisma original con el actual ecosistema recuperado para establecer diferencias y similitudes. El análisis espacial lo complementamos con los testimonios de la población local que actúan como informantes activos del legado histórico que desapareció con la llegada de la refinería.

Por otro lado, el aspecto cultural ha venido marcado por la realización de una serie de entrevistas a varios informantes locales, elegidos por su importante relación con el entorno. Se trata de cinco personas que muestran un conocimiento del medio estudiado en diversos campos (arquitectura, historia, ecología, política) y, al mismo tiempo, son usuarios habituales de la marisma. La entrevista plantea una serie de preguntas abiertas en torno al plan de recuperación de la marisma, a los aspectos positivos y negativos, y se recopilan los testimonios que suponen una información sobre su comportamiento y percepción de la marisma. Con sus informaciones orales, obtenemos datos toponímicos y antropológicos sobre las costumbres del periodo anterior al proceso industrial basado “en la experiencia de la gente, en sus contactos, sus formas de hablar” (Claval, 1999).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El entorno de la marisma de Pobeña ha sufrido un proceso de modificación continuo a lo largo de su historia reciente. La actividad industrial provocó una conversión radical del espacio natural y de los modos de vida de la población local. Actualmente, nos

encontramos ante una situación de recuperación de la marisma natural que intenta aproximarse a la fisonomía anterior a la transformación. Este nuevo escenario es debido a la finalización de la concesión de la planta CLH que, en 1972, ocupó el suelo de la marisma para proseguir con su actividad hasta los años 90, momento en el cual finalizaba la concesión de la actividad. A principios de esta década, comenzó una sucesión de esfuerzos políticos para que la instalación fuera desmantelada, que se dirimió el 20 de marzo de 2007 cuando el Tribunal Supremo dicta sentencia a favor de los argumentos alegados por el Ayuntamiento de Muskiz para el desmantelamiento de los depósitos de CLH y la recuperación medioambiental de los terrenos por parte de la empresa.

Los cambios en el aprovechamiento de la marisma se pueden dividir en tres periodos diferentes, relacionados con las características espaciales y las actividades que se han desarrollado en este entorno:

1. Antes de 1972: la población local utilizaba la marisma para diferentes actividades propias de un ámbito rural costero: pesca, caza, ganadería y recolección. La marisma tenía una serie de elementos antrópicos, especialmente diseñados para la desecación y el control del agua marina en el estuario a través de la construcción de diques, malecones (o munas), canales, caños o compuertas (llamadas localmente tximbos) para controlar la entrada y salida en los canales. La riqueza del ecosistema era mantenida intencionadamente para una sostenibilidad del medio natural que permitiera regular las poblaciones faunísticas. No obstante, en este periodo también se dio una explotación de los recursos mediante la minería o la utilización de material arenoso para la construcción. Un ejemplo son los dos pozos existentes en la marisma de Areño, en la margen izquierda del Barbadún, hoy en día en peligro de colmatación por la acumulación de arena debido a la variación en las corrientes marinas (MONTENEGRO, 2010) y su consecuente pérdida de biodiversidad.

Figura 2. Fotografía histórica de la Marisma de Pobeña, año 1890



Fuente: Biblioteca Municipal de Muskiz.

2. 1972-2007: se produce una destrucción de la marisma, mediante la aportación de diverso material de relleno y la implantación de la actividad industrial y los depósitos de la empresa CLH. Con la finalización de este uso industrial, la recuperación de la marisma está definida en el Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV, el cual trata de recuperar, proteger y mantener los ecosistemas costeros del País Vasco. En el caso del estuario del río Barbadún, la protección viene dada por la inclusión en la Red Natura 2000 de la Unión Europea con la figura de Lugar de Interés Comunitario (LIC), aunque carece de una legislación propia.

Figura 3. Vista del PTS superpuesto a una imagen en Google Earth



Fuente: G.V.

3. Posterior a 2007: se está tramitando otra fórmula de protección denominada Zona de Especial Conservación (ZEC), la cual comportaría un mayor control de las actividades que se realicen en la marisma recuperada. Esta denominación provocaría que las personas dedicadas al aprovechamiento tradicional de la marisma no pudieran proseguir con sus modos de vida. La marisma quedaría relegada a un espacio de protección y divulgación ambiental, con unas restricciones para las actividades tradicionales agravada con la reciente prohibición de la pesca de angulas por el Departamento de Pesca y Agricultura del Gobierno Vasco. La recuperación biológica de la marisma y su protección conlleva la desaparición de estos modos de vida tradicionales.

Figura 4. Fotografía actual de la recuperación de la marisma de Pobeña

Fuente: Edorta Camino.

El análisis espacial de la marisma se ha realizado en base a la diversa información gráfica proveniente de ortofotografías, mapas, fotografías aéreas y fotografías históricas de los diferentes periodos, así como las informaciones orales aportadas por los informantes a través de su memoria histórica y el conocimiento del ámbito de estudio. Todos los informantes coinciden en una cuestión primordial relacionada con la falta de adecuación de la recuperación del espacio ocupado por la planta de CLH a la realidad medioambiental anterior.

El estudio de la diferente documentación gráfica, en especial las fotografías aéreas de los años 50 utilizadas para el catastro de rústica de Bizkaia (Diputación Foral), constata estas interpretaciones, ya que la superposición de esa información espacial en los diferentes momentos reconoce una falta de rigor de la morfología primigenia con el proyecto actual de recuperación de la marisma. Esta sospecha se confirma con las observaciones en el terreno, donde se aprecia una acumulación de material calizo proveniente del relleno realizado durante el periodo industrial que no ha sido eliminado. Este material ocupa la mayor parte de la superficie sobre la zona a recuperar y actualmente se presenta morfológicamente como una pequeña colina, repoblada por miles de árboles que se encuentran en un estado lamentable de conservación debido al sustrato inapropiado para el crecimiento de esos ejemplares.

El análisis espacial se ha realizado a través de un SIG (Sistemas de Información Geográfica), herramienta que nos ha servido para representar gráficamente los datos geográficos y ayudado a realizar consultas que nos aporten nueva información espacial. La superficie del espacio a recuperar es de aproximadamente 16 ha, de las cuales, la mayor superficie corresponde a la zona de bosque (2/3) y colinas, es decir, a ese material que no fue retirado en el proceso de restauración. El resto se destina a la zona de marisma con la construcción de una serie de canales artificiales y el encauzamiento de dos arroyos que vierten sus aguas a la ría del Barbadún (los arroyos Kardeo y Juanes), estabilizando los taludes con una fibra especial que permite el crecimiento de especies vegetales.

Actualmente, se aprecia una leve recuperación de la vegetación en los cauces de los arroyos (Alonso *et al.*, 2008), especialmente en el Juanes, con el crecimiento de juncuales (*Juncus maritimus*). No ocurre lo mismo en las zonas más altas (cota de 1-2

msnm) de la marisma en recuperación, donde todavía es nula la aparición de vegetación halófila. Es de esperar que la margen derecha de la ría, la cual ha sido intervenida y está en proceso de recuperación paisajística, consiga unas condiciones naturales similares a la margen izquierda (marisma de Areño) con el paso del tiempo.

Hay que destacar los elementos construidos para la visita de la marisma y la contemplación de la fauna y flora potencial que actualmente es prácticamente inexistente. En la zona de bosque y colina, se ha habilitado un recorrido con paseos que permiten el acceso y la observación de la marisma desde una plataforma o mirador, cuyo planeamiento puede suscitar una utilización de la marisma para objetivos meramente espectaculares. El mantenimiento y la no demolición de las antiguas oficinas de CLH en el proyecto de recuperación está justificada por la previsión de realizar un centro de interpretación medioambiental dedicado a labores de concienciación y difusión de los valores naturales y también culturales de la marisma (Haizelan, 2007).

Figura 5. Imagen del análisis SIG



Fuente: Elaboración propia.

En el aspecto cultural, la recuperación y la protección mencionadas puede suponer una recesión en los modos de vida y costumbres tradicionales derivadas de la utilización de los recursos de la marisma. Ya que, en caso de una sobreprotección del medio natural mediante prohibiciones, se reducirían las posibilidades de usufructuar este espacio.

El aprovechamiento de la marisma por la población local se ha desarrollado durante siglos. Hay constancia de ello en las propias excavaciones arqueológicas efectuadas en la cercana cueva de Pico Ramos, habiendo evidencias de restos amontonados de conchas (concheros) que servían de alimento (Zapata, 1995). La marisma ha sido un espacio muy humanizado, donde la cultura ha ejercido una transformación del

espacio natural. La ría del Barbadún fue, durante la edad moderna y en periodos anteriores, un puerto natural donde se embarcaban gran parte de las materias primas (especialmente, mineral de hierro) que eran extraídas en la comarca. La actividad económica sirvió para que el cauce de la ría del Barbadún se mantuviera en las mejores condiciones para la navegación hasta el puerto de Lavalle en Muskiz a más de 2 kilómetros de distancia de la desembocadura fluvial (Cruz, 1986; Glaria, 2003).

Actualmente, ese aprovechamiento de los recursos está en claro retroceso, principalmente, por dos cuestiones: la primera, anteriormente mencionada, es el aspecto legal-administrativo del uso de la marisma que restringe y prohíbe cualquier actividad mediante la declaración de espacio protegido y con unos usos restrictivos detallados en el PTS (Gobierno Vasco, 2007); y la segunda es la pérdida de las costumbres tradicionales por la mayor parte de la población más joven. Otra tercera cuestión corresponde a una circunstancia más ecológica de escasez de recursos debido, en gran medida, a las condiciones ambientales que ha sufrido la marisma y todo el estuario del Barbadún por el impacto de la actividad industrial en años de un menor control ambiental de las emisiones contaminantes.

Los modos de vida en la marisma han estado caracterizados por cuatro actividades principales: la pesca, la caza, la ganadería y la recolección. La pesca artesanal de varias especies animales, especialmente angulas, moluscos (mejillones o *mojojones*), quisquillas (*crangoncrangon*) o gusanas para usar como cebo en la pesca con caña (Montenegro, 2007). La actividad cinegética se desarrollaba durante los periodos de pase de las especies migrantes, especialmente patos y becadas, aunque también de otras especies que residían durante todo el año en la marisma como mirlos comunes o zorzales. La ganadería sigue siendo una actividad que se desarrolla en la marisma y en las zonas de vega próximas, aunque en claro descenso según los datos del último censo agrario (Eustat, 2011). Y por último, la recolección de diferentes especies vegetales, principalmente las algas, usadas con fines medicinales y que suponen una fuente de ingresos para algunas personas. Una especie vegetal recolectada en épocas pasadas eran los juncos que se usaban para adornar y revestir el interior de las iglesias (Glaría, 2003).

Figura 6. Joven pescando en la marisma



Fuente: Montenegro, 2007.

La relación entre la marisma y la cultura es un apasionante diálogo que no puede ser resuelto a través de leyes y prohibiciones que destruyan esta relación ancestral. Se deben de buscar formas de entendimiento y consenso en el cual la recuperación de los espacios naturales y la protección ambiental sean comprendidas desde el propio contexto cultural y, también, desde una protección y una puesta en valor de los modos de vida tradicionales. La cultura debe ser protegida a su vez y respetada como un hecho diferenciado y antropológicamente de gran interés, ya que la desaparición de estas costumbres supone una pérdida de diversidad cultural, de riqueza antropológica.

Una de las opciones posibles para que ambas variables puedan convivir es el establecimiento de unas normas de uso de la marisma acordes con estas costumbres mediante la instauración de unos periodos acotados para la actividad humana y unos periodos en los cuales sea posible el aprovechamiento de este espacio. La imposición de prohibiciones únicamente traerá como consecuencia la percepción de que estos modos de vida son actos delictivos y socialmente repudiables, sin tener en cuenta que han formado parte de nuestra cultura y de nuestra forma de existir como especie humana.

Se debe de tratar de buscar un equilibrio entre la protección del espacio natural y el uso y disfrute del mismo por parte de la población.

Finalmente, se ha establecido una matriz DAFO (o FODA) adaptada a estas dos variables de nuestro ámbito de estudio, en la cual se exponen sucintamente algunas propiedades de cada una de ellas en función de sus características internas (fortalezas y debilidades), así como externas (oportunidades y amenazas).

Figura 7. Matriz DAFO de las variables analizadas

	CULTURA	MARISMA
FORTALEZAS	Diversidad, conocimiento, identidad	Mejora del suelo, recuperación del ecosistema, divulgación
DEBILIDADES	Cambio social, marginación.	Espectacular, recreativo, restrictivo.
OPORTUNIDADES	Originalidad, sostenibilidad.	Recuperación (PTS), protección (ZEC)
AMENAZAS	Desaparición de la actividad tradicional, excesiva protección del medio natural.	Colmatación de los canales por arena, eutrofización, dragados en el exterior de la playa.

Fuente: Elaboración propia.

5. CONCLUSIONES

El modelo tradicional de relación entre el ser humano y la marisma corre un serio peligro de desaparecer. La protección de los espacios naturales hace que los modos de vida del mundo rural costero sufran una tendencia a la marginación y a la

progresiva desaparición con la consecuente pérdida de diversidad cultural y de identidad.

El análisis sostiene que las obras de recuperación de la marisma a través del P.T.S. de Protección y Ordenación del Litoral se realizan desde un desconocimiento de la marisma primitiva, ya que no se respeta la morfología original anterior al deterioro industrial. La recuperación es parcial, ya que únicamente se está recuperando 1/3 de la superficie original de la marisma.

La orientación de la recuperación se enfoca hacia el aprovechamiento y uso turístico ligado a la cercana y concurrida playa de la Arena, así como a la realización de un centro de interpretación ambiental de carácter divulgativo que tenga en consideración aspectos naturales y culturales.

Se considera necesario una flexibilidad en las restricciones y las medidas de protección ambiental con el fin de elaborar unos espacios naturales interrelacionados con la cultura y la sociedad local.

BIBLIOGRAFÍA

- Albizu, I. *et al.* 2001. La marisma en la ordenación del estuario del Deba. Azkoaga, 8, 27-47.
- Alonso, A. *et al.* 2008, Espacios naturales de Muskiz. Vol. 1, Marismas. Ed. Ayto. Muskiz.
- Ayuntamiento Muskiz. 2000. Proyecto de remediación de suelos de las instalaciones de CLH en la playa de la Arena (Muskiz). Memoria Vol. 1, cap. 4, 6 y 7.
- Babbie, E. 2002. Fundamentos de la investigación social. Ed. International Thompson, Madrid.
- Berdoulay, V. 2002. Sujeto y acción en la geografía cultural: el cambio sin concluir. Boletín de la AGE nº 34, 51-61.
- Camarillo, J. M. 2000. Sitcover: diseño de un Sistema de Información Geográfica para el futuro Corredor Verde del Guadiamar. En Tecnologías Geográficas para el Desarrollo Sostenible, 419-431.
- Castro Uranga, R. *et al.* 2009. Patrimonio natural marítimo vasco. Itsas Memoria-Revista de estudios marítimos del País Vasco, 557-562.
- Claval, P. 1999. Los fundamentos actuales de la geografía cultural. Anales Geográficos, 25-40.
- Cruz, H. 1986. Crónicas de Pobeña. Bilbao.
- Glaria, C. 2003. Muskiz, historia y toponimia de un Concejo del Valle de Somorrostro. Ed. Ayto. Muskiz.
- Gobierno Vasco. 1986. Guía del Medio Natural de los municipios de Muskiz y Abanto y Zierbana. Edita Gobierno Vasco.

- Gobierno Vasco. 2007. Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV (Formato Digital, Gobierno Vasco, www.euskadi.net).
- Haizelan. 2007. Proyecto de Parque Educativo de la Marisma de Areño y Pobeña. Avance de propuesta. (www.haizelan.com)
- Iriarte, M. J. 2002. Cambios ambientales y adaptaciones humanas durante el inicio del Holoceno en el litoral cantábrico occidental.
- Montenegro, J. 2007. La pesca con caña a corcho en la Costa Cantábrica. Ayuntamiento de Muskiz.
- Zapata, L. 1995. El yacimiento arqueológico de la cueva Pico Ramos (Muskiz, Bizkaia). Cuadernos de Sección. Prehistoria-Arqueología 6. EuskoIkaskuntza, 251-257.

LA URBANIZACIÓN DE DUNAS LITORALES EN ANDALUCÍA: EVOLUCIÓN DE UNA PRÁCTICA VIGENTE

J. Gómez Zotano

Instituto de Desarrollo Regional, Universidad de Granada, C/ Rector López Argüeta s/n, 18071, Granada, España, jgzotano@ugr.es

Palabras clave: dunas litorales, urbanización, evolución, Andalucía, Saladillo-Matas Verdes.

RESUMEN

La irrupción de la actividad turística a partir de los años 50 del siglo XX ha supuesto un cambio decisivo en el paisaje del litoral andaluz. Los ecosistemas dunares, tanto mediterráneos como atlánticos, se han ido transformando paulatinamente en espacios urbanos al amparo de un pretendido desarrollo económico que ha dilapidado un patrimonio natural estratégico, de alto valor ambiental y socioeconómico. Con el objetivo de conocer la magnitud de dichos cambios, en este trabajo se realiza un análisis interescalar y geohistórico, fundamentado en la cartografía, que abarca desde mediados del siglo pasado hasta la actualidad. En primer lugar se identifican aquellos espacios dunares que, desde la provincia de Huelva hasta la de Almería, han sufrido una regresión en su superficie. En segundo lugar se analiza más detalladamente un caso concreto, paradigmático y extensible al resto de Andalucía, las dunas del Saladillo-Matas Verdes, en el municipio malagueño de Estepona.

El estudio realizado pone en evidencia que, en la citada comunidad autónoma, a pesar de los importantes logros conseguidos en el ámbito de la conservación, simbolizados en una celebrada red de espacios protegidos, han sido dilapidados numerosos ecosistemas dunares. Sorprendentemente, se trata de una práctica que, pese a responder a una serie de intereses particulares, continúa vigente, amenazando la preservación de valiosos arenales costeros demandantes de una atención urgente: frente a la exacerbada expansión urbana resulta clave salvaguardar los cordones dunares, asegurar su plena funcionalidad, y restaurar y recuperar aquellos que han desaparecido o han sido gravemente dañados. La existencia de las playas en un futuro muy próximo depende de ello, especialmente ante desafíos tan graves como el cambio climático.

1. INTRODUCCIÓN

El litoral de Andalucía, con 1.101 km de longitud, presenta un gran atractivo dado su alto valor geo-estratégico y su riqueza ecológica y patrimonial, lo que ha provocado un progresivo aumento de los conflictos de usos en un territorio frágil, relativamente pequeño e inevitablemente limitado. De todos los ecosistemas litorales comprendidos entre la desembocadura del río Guadiana (Huelva) y la Cala Cerrada (Almería), los ecosistemas dunares son de los más significativos e interesantes, tanto por su extensión superficial como por su variedad, dinamismo y problemática, ya que en ellos tienen lugar frágiles y complejas relaciones e intercambios de los que resulta un delicado equilibrio natural muy vulnerable a las alteraciones externas (urbanización intensiva, uso y regeneración de playas turísticas, construcción de puertos o invasión de especies exóticas) (Van der Meuler y Salman, 1996).

Sabedores de que en una economía basada en el sector terciario la pérdida de litoral supone la merma de capacidad turística, el uso u abuso del espacio litoral andaluz ha hecho desaparecer kilómetros de dunas; el ejercicio destacado de la actividad urbanizadora en los últimos 60 años y la ausencia de un deslinde del dominio público marítimo-terrestre actualizado, completo y fiable (Torres Alfosea, 2009; Garrido y López, 2010), ha desatado un proceso de ocupación de la costa, unas veces estacional y otras –las más– permanente, que ha supuesto la introducción de nuevos factores interactuantes con los ecosistemas dunares. Estos factores, en la mayoría de los casos, han operado negativamente sobre el equilibrio general de los mismos, produciendo o induciendo degradaciones irreversibles e indeseables en los municipios más turísticos (EEA, 2006).

Este modelo socioterritorial insostenible conlleva la necesidad de fundamentar toda acción urbanizadora en un detenido y sistemático estudio de los aspectos físico, culturales y económicos del medio litoral para posibilitar una gestión integrada del mismo, con la intención última de perfilar un proceso de administración que conduzca a un paradigma de desarrollo distinto al que rige en la actualidad. A pesar de los importantes logros conseguidos en el ámbito de la conservación de los ecosistemas litorales, simbolizados en una celebrada red de espacios protegidos (Parque Nacional de Doñana, Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar, Parajes Naturales de Enbrales de Punta Umbría y Punta Entinas-Sabinar, Parques Periurbanos de las Dunas de San Antón y La Barrosa, Monumentos Naturales de los Acanilados del Asperillo, Duna de Bolonia y Dunas de Artola o Cabopino), aún existen valiosos ecosistemas dunares que demandan una atención urgente frente a la exacerbada expansión urbana que los amenaza (Greenpeace, 2010).

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

La presente investigación pretende, en primer lugar, conocer la magnitud de los cambios que el urbanismo expansivo ha generado en los arenales costeros de Andalucía, así como comprender la dinámica temporal, tanto de la configuración, como de

los procesos que afectan al paisaje litoral pasado y actual. En segundo lugar trata de provocar una reflexión sobre sus costes y beneficios y, sobre todo, respecto al futuro que depara a los cordones dunares de la citada comunidad autónoma en general, y del tramo costero Saladillo-Matas Verdes (Estepona, Málaga) en particular, paradigma de espacio litoral donde confluyen valiosos recursos naturales asociados a un desconocido complejo dunar y un modelo de explotación de los mismos agresivo e irresponsable.

La metodología utilizada para la consecución de los objetivos planteados se basa en la comparación de imágenes aéreas y mapas temáticos, lo que permite llevar a cabo –con apoyo de los SIG– un análisis geohistórico de los territorios citados, desde mediados del siglo pasado hasta la actualidad. En una primera fase se ha realizado un análisis multitemporal a escala regional (litoral de Andalucía) contrastando la información correspondiente a la categoría “Playas, dunas y arenales” contenida en los “Mapas de usos y coberturas vegetales de los años 1956 y 2007” a escala 1:25.000 de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Considerando la dificultad para obtener resultados cartográficos visibles del conjunto del litoral andaluz y las limitaciones de la fuente de partida (no desagrega la información relativa a las dunas y presenta errores de fotointerpretación de los arenales litorales de las provincias de Granada y Almería especialmente), se ha optado por representar estadísticamente los cambios operados entre los dos cortes temporales contemplados¹.

En una segunda fase se ha procedido al análisis multianual más detallado (litoral del Saladillo-Matas Verdes). A escala local, la secuencia temporal considerada comprende los siguientes años: 1956 (vuelo americano), 1977 (Ministerio de Agricultura), 1994 y 2007 (Junta de Andalucía). Las imágenes han sido fotointerpretadas para discriminar los arenales costeros y el suelo urbanizado en cada uno de los cortes temporales, obteniendo cuatro mapas a escala 1:25.000 que permiten la visualización del comportamiento espacial de las dunas.

3. TRANSFORMACIÓN DE LOS ARENALES LITORALES ANDALUCES

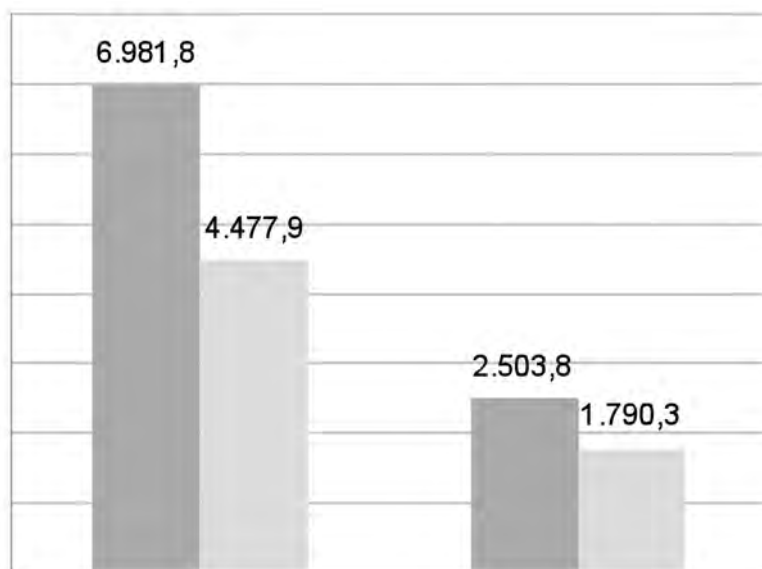
Considerando que el 59 % del litoral de Andalucía está urbanizado (Greenpeace, 2010), se entiende que los arenales litorales andaluces, representados esencialmente por el sistema playa-dunas, hayan sufrido una importante pérdida. De acuerdo con los datos extraídos de los mapas usos y coberturas vegetales, en 1956 sumaban 9.484,4 ha, una extensión considerable que respondía a un medio litoral en equilibrio con la sociedad que lo habitaba, que únicamente ocupaba aquellos espacios imprescindibles para el desarrollo urbano de los asentamientos más antiguos e impor-

¹ Los cambios que opera la dinámica litoral en el perfil costero de Andalucía, considerables en las provincias de Huelva o Almería entre las fechas contempladas, impiden el contraste de la información de partida con el “Mapa de unidades fisiográficas del litoral de Andalucía”, más reciente y contenedor de información detallada sobre tres categorías de interés: formaciones dunares, formaciones sedimentarias litorales (flechas, tómbolos, etc.) y mantos eólicos.

tantes (Chipiona, Cádiz, Algeciras, La Línea, Estepona, Marbella, Fuengirola, Torremolinos, Málaga, Almuñécar, Adra o Almería). A partir de entonces, en tan solo 51 años, el progresivo desarrollo urbanístico, unido a la deficiente administración del suelo, al incremento poblacional y a la demanda turística, ocasionó la pérdida o alteración de buena parte de los arenales litorales, viéndose disminuidos en un 34 % (3.217,3 ha) en 2007. Actualmente se conservan 6.268,1 ha.

El análisis por vertientes permite contemplar marcadas diferencias entre la costa atlántica y la mediterránea, tanto en la configuración natural de los arenales, como en el grado de transformación antrópica (fig. 1). La costa atlántica, baja y arenosa, comprende la mayor superficie ocupada por playas, dunas y arenales litorales de la comunidad autónoma, el 73,6 % del total en 1956. En este año dichas formaciones naturales sumaban un total de 6.981,8 ha, viéndose reducidas en 2.503,9 ha en 2007, una pérdida del 35,8 % equivalente a la suma de todos los arenales costeros de la vertiente mediterránea en 1956. Ésta última presenta unos arenales más modestos debido a la configuración accidentada de la costa, aunque no por ello menos valiosos ambientalmente, pues reflejan una interesante gradación pluviométrica en sentido W-E que tiene un fiel reflejo en la explotación biológica de las arenas y la conformación de los ecosistemas subsiguientes (Artola, Guadalfeo, Punta Entinas-Sabinar, Mósul). Ha sufrido, igualmente, un retroceso destacado: en 1956 la costa mediterránea comprendía el 26,4 % de todos los arenales andaluces, con 2.503,8 ha, superficie que se vio reducida a 1.790,3 ha en 2007, lo que supone la desaparición del 28,5 % de la superficie inicialmente contemplada.

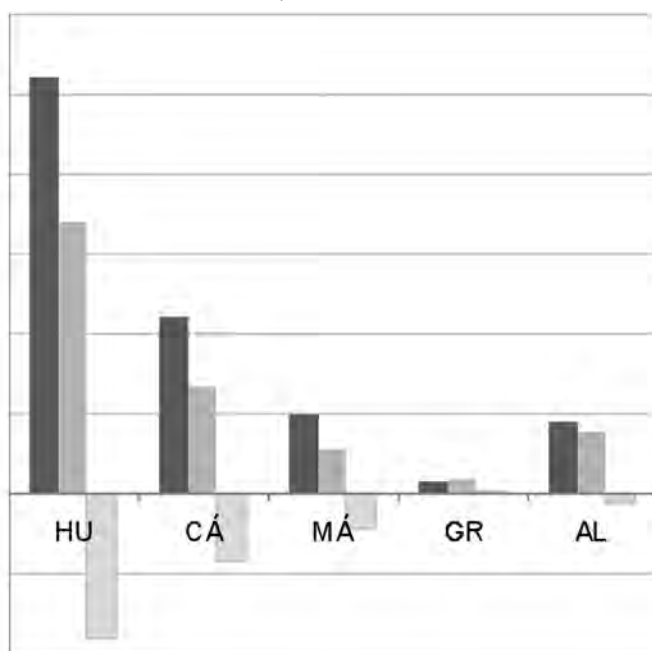
Figura 1. Superficie ocupada por playas, dunas y arenales entre 1956 y 2007 en Andalucía (por vertientes)



Fuente: "Mapas de usos y coberturas vegetales de Andalucía del año 1956 y 2007". Elaboración propia.

Los datos por provincias (fig. 2) evidencian como es la costa onubense la que conserva los arenales más extensos, concentrados en Doñana, si bien ha experimentado la mayor pérdida superficial (1.821 ha). Para explicar este retroceso del 34,9 % cabe considerar, junto a las actuaciones antrópicas desarrolladas en los últimos años, una importante dinámica litoral regresiva en playas como las de Isla Antilla, entre Isla Cristina y Lepe, del Alcor (Mazagón, Palos de la Frontera) y Matalascañas (Almonte). Los arenales de la provincia han sido estudiados por García Novo *et al.* (1976), García Novo y Merino (1997), Bejarano Palma (1997), Benavente *et al.* (2003), Ojeda *et al.* (2005), Vallejo y Ojeda (2007) y Hernández y Vallejo (2008).

Figura 2. Distribución por provincias de la superficie ocupada por playas, dunas y arenales



Año/ha	Huelva	Cádiz	Málaga	Granada	Almería	Andalucía
1956	5.215,3	2.213,2	998,7	160,2	898,1	9.484,4
2007	3.394,3	1.355,1	559,2	176,6	782,9	6.268,1
1956-2007	- 1.821,0	- 858,1	- 449,5	+ 16,4	-115,2	- 3.217,3

Fuente: “Mapas de usos y coberturas vegetales de Andalucía del año 1956 y 2007”. Elaboración propia.

La provincia de Cádiz posee la segunda mayor extensión superficial de arenales litorales andaluces. En 1956 alcanzaban 2.213,2 ha, destacando las playas y dunas de Bolonia y San Roque. Desde entonces y hasta 2007 ha experimentado una impor-

tante pérdida generalizada, el 38,7 % del total provincial (858,1 ha), aunque con significativas excepciones de dunas progradantes (Bolonia y Valdevaqueros). Entre los sistemas playas-dunas más afectados destacan Media Lengua, Jara y Montijo, entre Sanlúcar de Barrameda y Chipiona; Tres Piedras en Chipiona; Ballena en Rota; Fuentebravía, Santa Catalina y Valdelagrana en el Puerto de Santa María; La Barrosa en Chiclana de la Frontera; El Palmar en Vejer de la Frontera y Caños de Meca en Barbate. Esta dinámica regresiva también ha afectado a la costa mediterránea de la provincia, en concreto a playas como Getares en Algeciras, la Atunara en la Línea de la Concepción, o Sotogrande en San Roque. La tipología y dinámica de los arenales gaditanos ha sido analizada por García Mora *et al.*, 2001; Gómez Pina *et al.*, 2002, 2006, 2007; Benavente *et al.*, 2003; Anfuso, 2004; Arteaga y González, 2004; Román Sierra *et al.*, 2004; Ministerio de Medio Ambiente, 2006; Navarro *et al.*, 2007 y Muñoz Pérez *et al.*, 2009.

En el Mediterráneo, además de las correspondientes playas gaditanas, las provincias de Málaga, Granada y Almería ofrecen situaciones muy distintas. La mala-gueña Costa del Sol, núcleo original del turismo de sol y playa en Andalucía, ha sufrido la mayor pérdida relativa (el 45 %), habiéndose reducido considerablemente la extensión de sus arenales: los “barronales” formaban un ecosistema continuo, hoy perdido, que se extendía de oeste a este por playas como las del Gobernador, Tubalitas, del Negro y de Sabinillas en Manilva; Playa Ancha en Casares; Buenas Noches, Arroyo Vaquero, Guadalobón, Punta Plata, Velerín, Guadalmanza, Saladillo y Casasola en Estepona; Guadalmina, San Pedro de Alcántara, y litoral que se desarrolla entre Río Verde y Punta Ladrones (playa Alicate, de Las Chapas, de Cabopino, etc.) en Marbella; La Cala en Mijas; Playa del Castillo en Fuengirola; La Carihuela o el Bajondillo en Torremolinos y Rincón de la Victoria, Ferrara y Peñoncillo en Torrox (Gómez Zotano, 2006, 2007, 2009b).

La provincia de Granada es la única que ha experimentado un aumento de la superficie ocupada por playas, dunas y arenales. La explicación hay que buscarla, igualmente, en las actuaciones antrópicas; la construcción de espigones en playas como las de Almuñécar ha posibilitado una considerable progresión de las arenas. Asimismo, la deficiente fotointerpretación del vuelo americano de 1956 en la fuente utilizada, donde se obvian las amplias playas del delta del río Gualdafeo, distorsiona los resultados finales. En cualquier caso, la naturaleza de las playas granadinas, cerradas, ha favorecido la estabilidad natural de las mismas salvo en aquellos casos donde han experimentado una alteración importante, especialmente en sus mermados ecosistemas dunares (playa de la Charca en Salobreña, y de Poniente, de las Azucenas y de Carchuna en Motril). En este sentido, el litoral de Granada ha sido objeto de estudio en Lario *et al.*, 1999; Ortega Sánchez *et al.*, 2003; Gómez Zotano, 2009a y Gómez Zotano *et al.*, 2009.

La provincia de Almería ha perdido 115,2 has de arenales costeros, el descenso menos acusado de todas las provincias andaluzas entre 1956 y 2007. No obstante, la acción conjugada de la urbanización y los cultivos intensivos bajo plástico ha

afectado a importantes cordones dunares como los de las Albuferas (Adra), Balanegra (Berja), Balerma, San Miguel-Punta Entinas (El Ejido), Cerrillos, Serena y Aguadulce (Roquetas de Mar), Retamar (Almería) o la playa de Garrucha. La dinámica y características de los complejos dunares almerienses son analizadas por Dabrio *et al.*, 1984; Viciano, 2001; Viciano *et al.*, 2006; Paracuellos, 2006; Lores Calero, 2007 y López Martos *et al.*, 2010.

Lejos de lo que se pudiera pensar, la dinámica regresiva de los arenales costeros andaluces continua en la actualidad; el urbanismo expansivo sigue siendo una amenaza, poniendo en peligro su conservación en todas las provincias: en Huelva, las construcciones ilegales han provocado un importante deterioro de los complejos dunares de la Punta del Moral en Isla Canela (Ayamonte) o El Portil (Punta Umbría). En Cádiz, en la playa de La Barrosa-Novo Sancti Petri (Chiclana de la Frontera), se han sepultado cordones dunares, arrasado pinares y eliminado diversos ejemplares de especies vegetales de gran valor como el enebro marítimo y la camarina, con alteración irreversible de su hábitat. En la playa de Zahara de los Atunes, en Barbate, las edificaciones desmesuradas de la urbanización Atlanterra han ocupado ilegalmente suelo que no está clasificado como urbano y han destruido cordones dunares de alto interés ecológico. En Málaga, las dunas del Saladillo-Matas Verdes (Estepona) siguen catalogadas como suelo urbanizable en el Plan General de Ordenación Urbana del municipio y los propietarios de los terrenos han presentado un proyecto de urbanización que está pendiente de aprobación por parte del ayuntamiento. En Marbella, las playas de los Monteros y del Real Zaragoza están siendo sometidas a una masificación urbanística de la zona de dominio público marítimo terrestre y se ha procedido a la eliminación de extensos complejos dunares. En la ciudad de Málaga las modestas dunas de las playas de la Misericordia y de San Andrés están siendo subsumidas en el continuo urbano. En Granada destaca la urbanización Playa Granada de Motril y en Almería Almerimar, complejo turístico este último construido sobre los extensos arenales de la playa de San Miguel, continuación de los de Punta Entinas, así como la expansión de Roquetas de Mar hacia las dunas del Sabinar.

Estos casos constituyen algunos ejemplos de ecosistemas dunares que siguen sometidos a graves amenazas que ponen en peligro su conservación, lo que permite afirmar que, pese a la entrada en vigor de la Ley del suelo de 1988, el urbanismo expansivo en Andalucía sigue siendo una práctica vigente veinticuatro años después. Queda por ver si la puesta en marcha de la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada en Zonas Costeras (EA-GZIC) supone un nuevo instrumento para la toma de decisiones que facilite el tránsito hacia un desarrollo más sostenible. La mejora de la gestión de las zonas costeras andaluzas y de sus recursos constituye un marco oportuno que permite contemplar la posibilidad real de que los complejos dunares actualmente desprotegidos sean conservados y los deteriorados recuperados. Hasta la fecha, a tenor de la mayoría de actuaciones realizadas por las administraciones competentes, puede afirmarse que los gestores del territorio continúan entendiendo la costa como una sucesión de paseos marítimos y playas regeneradas artificialmente, ol-

vidando la verdadera esencia del litoral.

4. ESTUDIO DE CASO: LAS DUNAS DEL SALADILLO-MATAS VERDES (PROVINCIA DE MÁLAGA)

4.1. Ámbito de estudio

El desconocido complejo dunar del Saladillo-Matas Verdes se sitúa en el extremo oriental del municipio malagueño de Estepona, desarrollándose a lo largo de un borde costero de 6 km de longitud que comprende las playas de Guadalmanza, El Saladillo y Casasola, entre las desembocaduras de los ríos Guadalmanza al oeste y Guadalmina (Punta de Baños) al este. Al norte, el ámbito de estudio queda delimitado por la A-7 (antigua N-340), y al sur, por el mar Mediterráneo (fig. 3). En las 314,6 ha de superficie que tiene el tramo costero en su totalidad se desarrollan unos arenales que alcanzan una altura máxima de 6 m y se adentran 200 m hacia el interior.

Figura 3. Situación del complejo dunar Saladillo-Matas Verdes



Fuente: Instituto de Cartografía de Andalucía. Elaboración propia.

Se trata del único complejo dunar que se conserva en la humanizada costa de Estepona, y uno de los pocos existentes en el litoral mediterráneo andaluz –junto con el de Artola en Marbella–, donde se pueden identificar, con gran detalle, los cinco estadios morfológicos (dunas pioneras, embrionarias, móviles, semifijas y fijas), valles dunares y campo postdunar. Conserva, por tanto, algunas de las escasas dunas estabilizadas y edafizadas que han sobrevivido a la acción conjugada del turismo y la urbanización, con la serie climática de los sabinares litorales alternando con matorrales de *Coremion albi*, así como con los alcornoques psammófilos y pinos piñoneros del campo postdunar. La gran riqueza biológica de este sistema dunar radica en su enorme biodiversidad derivada, en parte, de su cercanía al Estrecho de Gibraltar, que le infiere características propias de los sistemas dunares atlánticos (con alcornoques) en

un medio mediterráneo, haciéndolo único en la comunidad autónoma de Andalucía. Además, la fauna de este enclave es muy rica y variada, con muchas especies protegidas y algunas, como el camaleón, en peligro de extinción. El interés natural de este espacio se ve incrementado por la presencia de numerosos restos arqueológicos como unos baños romanos o dos torres vigías. La variedad y singularidad de estos ecosistemas litorales de Estepona, hacen pues, de éste, un espacio de alto valor eco-cultural, con una considerable diversidad biológica, geomorfológica y paisajística.

Pero esta estrecha franja también alberga la mayor parte de los problemas ambientales que soportan las costas andaluzas, todos ellos derivados del uso residencial y recreativo, por lo que el Saladillo-Matas Verdes, y en especial las frágiles dunas, sufren graves amenazas que ponen en peligro su conservación.

Desde mediados del siglo XX, las dunas litorales han sido fragmentadas y han visto disminuida su superficie —actualmente representan un 44,7 % de la superficie existente hace medio siglo— a favor de la urbanización, que ocupa ya más del 70 % del tramo costero; la construcción de reconocidas urbanizaciones ha dividido el complejo dunar en tres tramos diferentes y de desigual desarrollo. De oeste a este nos encontramos con las dunas de la playa de Guadalmanza y la Punta del Saladillo que, pese a estar relegadas a una parcela y presentar indicios de degradación, mantienen intacto su potencial ecológico. En el centro del conjunto aparecen las dunas del Saladillo (Playa del Saladillo), desmanteladas en buena parte (sólo quedan las dunas primarias y secundarias). Finalmente, en la Playa de Casasola se desarrollan las dunas de Matas Verdes, que presentan un buen estado de conservación.

4.2. Dinámica y evolución del proceso urbanizador

La franja litoral sobre la que se desarrollan las dunas del Saladillo-Matas Verdes ha conocido una temprana e intensa ocupación por parte del hombre. A partir de la segunda mitad del siglo XX, no obstante, los usos tradicionales ligados a los “barrales” (ganadería, pesca, defensa) quedan minimizados por el urbanismo expansivo asociado al turismo de masas. Esta nueva actividad supuso la desaparición de amplísimos sectores de los arenales, la colmatación de marismas y humedales asociados, el encauzamiento de ríos y arroyos, o la modificación de la línea de costa y de los fondos marinos, efectos y actuaciones vigentes en la actualidad (Gómez Zotano, 2006, 2009b).

El proceso urbanizador se inició efectivamente con la construcción del Hotel Santa Marta en 1951. A partir de entonces, éste centralizó a su alrededor un buen número de promociones urbanísticas y residencias aisladas al igual que sucedió en otros enclaves de la recién creada Costa del Sol. En las décadas de los 60 y 70 el cordón dunar del Saladillo-Matas Verdes se vio reducido a unos pocos restos de dunas aisladas entre casas y apartamentos. Aunque existían razones jurídicas y técnicas para considerar las dunas como parte integrante de las playas, lo cierto es que, al no estar expresamente incluidas en la definición de los bienes de dominio público marítimo terrestre por la Ley de Puertos de 1928 o la de Costas de 1969, quedaron fuera de los

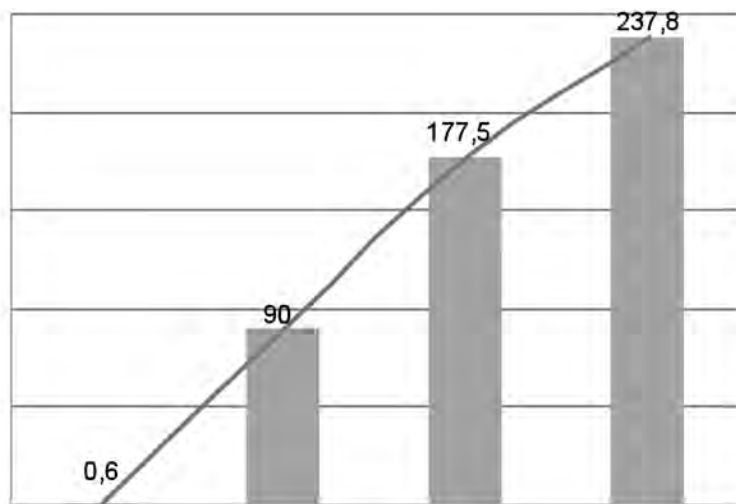
deslindes aprobados entonces, como la mayor parte de las dunas andaluzas. Consecuentemente, este ha sido el periodo en el que se han registrado los cambios más drásticos del paisaje litoral esteponero; a principios de los años 60 se asiste a la progresiva aprobación de numerosos proyectos de construcción de hoteles y urbanizaciones que, como el Hotel Atalaya Park o las urbanizaciones Saladillo, Casasola, Isdabe, El Barronal, Benamara o Villacana, paulatinamente van ocupando todos los espacios del tramo costero en cuestión hasta finales de los 70. En los años 80, una nueva oleada de urbanizaciones irá completando las parcelas urbanizables restantes hasta entonces. Ni siquiera la entrada en vigor de la Ley de Costas en 1988 pudo evitar que se continuaran destruyendo los arenales costeros. Al margen de dicha Ley, la consolidación de las urbanizaciones anteriormente citadas continuó junto a la construcción de otras nuevas, entre las que destaca por su magnitud y trascendencia territorial, “El Presidente”. Este complejo urbanístico se levantó sobre las dunas más occidentales de la playa de Casasola, junto a la Punta de Dos Hermanas, y entre extensas repoblaciones de pino piñonero efectuadas varios años antes. A partir de 1995, coincidiendo con el fin de la crisis que desde 1992 sacudió los cimientos del modelo desarrollista predominante en la Costa del Sol, el sector Saladillo-Matas Verdes experimenta la última pulsación que transformará su paisaje en lo que es actualmente, un continuo urbano con escasos restos de ecosistemas naturales. Persiste la tónica de la etapa precedente y se ocupan los escasos solares que restan entre las urbanizaciones existentes. Así ha ocurrido con la construcción de promociones urbanísticas recientes como Costalita o Matas Verdes, u hoteles como Marriott’s Playa Andaluza, que además han tenido un fuerte impacto ambiental al dismantelar varios restos dunares. La construcción de paseos marítimos, jardines, chiringuitos, caminos, aparcamientos, red de saneamiento y un largo etc., se suma a la ya amplia lista de impactos.

En la actualidad, pese a la crítica situación económica, no parece haberse despertado una conciencia ambientalista, ni en la sociedad, ni en las autoridades competentes, y sigue sin modificarse el Plan General de Ordenación Urbana vigente, donde los terrenos que albergan los todavía importantes restos del sistema dunar Saladillo-Matas Verdes mantienen su calificación como suelo urbanizable, reforzada, además, por el Plan Subregional de Ordenación del Territorio de la Costa del Sol Occidental. Por otra parte, todas las actuaciones antrópicas derivadas de la urbanización del suelo han favorecido que los temporales de otoño e invierno, al actuar sobre unas playas muy degradadas, participen de esa regresión litoral e incidan incluso sobre algunas edificaciones, ya de por sí excesivamente próximas al mar. Frente a esta precaria situación de los ecosistemas litorales y a su futuro incierto, ha surgido un movimiento proteccionista cuyo objetivo primordial es evitar la desaparición definitiva de los valiosos restos dunares de Estepona (Gómez Zotano, 2009b).

El gráfico de la figura 4 permite visualizar la dinámica y evolución de la urbanización del territorio hasta ahora descrita. En 1956 los usos urbanos no alcanzaban la hectárea de terreno. Concentrados en el pionero Hotel Santa Marta, éstos no suponían más del 0,2 % del total del ámbito de estudio. En 1977, en cambio, el boom

turístico conllevó un incremento del uso urbano en casi 90 has, lo que suponía un porcentaje considerable respecto a la superficie total del ámbito (28,47 %). El crecimiento exponencial de la urbanización continuó durante las dos décadas siguientes y en 1994 las urbanizaciones ocupaban algo más de la mitad del suelo (56,4 %), con 177,5 ha. Finalmente, en 2007, las edificaciones alcanzaban el 75,57 % del total del sector costero con 237,8 ha de las 314,67 que suma el conjunto.

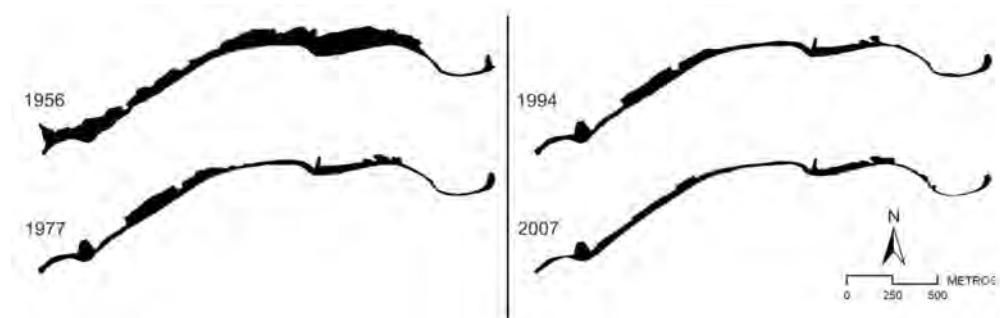
Figura 4. Evolución de la superficie edificada en el sector costero Saladillo-Matas Verdes (1956-2007)



Fuente: elaboración propia a partir de la interpretación de imágenes aéreas.

La dinámica progresiva del proceso urbanizador ha supuesto que las dunas del Saladillo-Matas Verdes pasaran de tener una anchura de 300 m de media, a reducirse, en el mejor de los casos, a dos centenas de metros y, en el peor de los casos, a desaparecer.

La regresión de los arenales costeros como consecuencia de la expansión urbana, ha sido continua. En 1956 las dunas y playas ocupaban 69,5 ha. En 1977, estos ecosistemas disminuyeron drásticamente su extensión y pasaron a tener 40 ha. Hasta el año 1994 las dunas y playas se vieron menos afectadas por la urbanización que en los años precedentes y se quedaron reducidas a 38,55 ha. En 2007, las 31,07 ha sumadas por estos ecosistemas litorales evidencian una merma importante en los últimos años (fig. 5).

Figura 5. Evolución histórica del sistema dunar Saladillo-Matas Verdes

Fuente: elaboración propia a partir de la interpretación de imágenes aéreas.

5. CONCLUSIONES

La desaparición de dunas litorales en Andalucía es resultado de una presión ocupacional continua y progresiva acompañada de un proceso urbanizador que se detiene, únicamente, para mantener libres aquellos espacios estrictamente necesarios para el uso de las playas, sin tener en consideración que ambos sistemas —dunas y playas— son interdependientes.

Los resultados del análisis evolutivo e interescalar así lo demuestran: a pesar de los logros conseguidos en el ámbito de la conservación del litoral andaluz, desde los años 50 del siglo XX han sido dilapidados numerosos ecosistemas dunares atlánticos y mediterráneos. Además, se trata de una práctica que, ajena al interés general, continúa vigente, amenazando la preservación de valiosos arenales costeros demandantes de una atención urgente, caso de las dunas del Saladillo-Matas Verdes. Son contradicciones y conflictos de una organización territorial pasada y actual basada en el urbanismo expansivo que invita a reflexionar sobre la necesidad de establecer un nuevo equilibrio derivado de una gestión integrada como instrumento de protección ambiental y de asignación de un uso óptimo al territorio frente a las potenciales actuaciones. Dicha política pública debe encontrar respuestas a problemas bien definidos que afectan, en gran medida, a bienes e intereses de naturaleza pública. Por ello, la gestión integrada del espacio litoral se presenta como una necesidad atendiendo no sólo a motivos estrictamente ecológicos o culturales, suficientes ya en sí mismos, sino también por causas socioeconómicas, por cuanto supone el soporte de numerosas actividades productivas y el lugar de residencia de un importante porcentaje de la población andaluza.

Resulta clave salvaguardar los cordones dunares, asegurar su plena funcionalidad, y tratar de restaurar y recuperar aquellos que han desaparecido o han sido gravemente dañados. La existencia de las playas en un futuro muy próximo depende de ello; se trata de un medio muy frágil, especialmente ante desafíos tan graves como el cambio climático y el desencadenamiento de fuertes procesos de erosión y regresión litoral.

BIBLIOGRAFÍA

- Anfuso, G. 2004. Caracterización de celdas litorales en un tramo costero aparentemente homogéneo del litoral de Cádiz (SO de España), *Cuaternario y Geomorfología*, 8 (1-2).
- Arteaga, C. y González Martín, J. A. 2004. Presencia de materiales marinos y dunares sobre un alfar romano en la Bahía de Algeciras (Cádiz, España), en G. Benito y A. Díez Herrero (eds.) *Contribuciones recientes sobre Geomorfología. Actas VIII Reun. Nac. Geomorfología*, Toledo. C.S.I.C.- S.E.G., vol. I, 393-400.
- Bejarano Palma, R. 1997. *Vegetación y paisaje en la costa atlántica de Andalucía*, Universidad de Sevilla. Sevilla, 419 p.
- Benavente, J., del Río, L., Gracia, F. J. y Anfuso, G. 2003. Cuantificación de procesos de erosión costera en el litoral sur atlántico español. Primeros resultados, *Geogaceta*, 33, 3-6.
- Dabrio, C., Goy, J. L. y Zazo, C. 1984. Dinámica Litoral y Ambientes Sedimentarios en el Golfo de Almería desde el Tirreniense a la Actualidad, *I Congreso Español de Geología*, Tomo I. 507-522.
- European Environmental Agency. 2006. The changing faces of Europe's coastal areas. *EEA Rep.*, 6.
- García Mora, M. R., Gallego Fernández, J.B., Williams A.T. y García Novo, F. 2001. A coastal dune vulnerability classification. A case study of SW Iberian Peninsula, *Journal of Coastal Research*, 17 (4), 802-811.
- García-Novo, F, Ramírez-Díaz, L y Torres-Martínez, A. 1976. *El sistema de dunas de Doñana. Naturalia Hispanica*, 5. ICONA, Madrid. 52 p.
- García Novo, F. y Merino, J. 1997. Pattern and process in the dune system of the Doñana National Park. *Ecosystems of the world: Dry coastal ecosystems*. Elsevier, 2c, 453-468.
- Garrido Cumbreña, M. y López Lara, E. 2010. Consecuencias del turismo de masas en el litoral de Andalucía (España), *Caderno Virtual de Turismo*, vol. 10, nº 1, 125-135.
- Gómez Pina, G., Muñoz Pérez, J. J., Ramírez, J. L. y Ley, C. 2002. Sand dune Management problems and techniques, Spain, *Journal of Coastal Research*, SI 36, 325-332.
- Gómez-Pina, G., Fages, L., Ramírez, J. L., Muñoz-Pérez, J. J. y Enríquez, J. 2006. A critical review of beach restoration projects in the northern coast of Cadiz (Spain) after thirteen years. *Coastal Engineering. Proceedings of the 30th International Conference*, 4167-4178.
- Gómez-Pina, G., Fages, L., Román-Sierra, J., Navarro, M., Giménez-Cuenca, M., Ruiz, J. A. y Muñoz-Pérez, J. J. 2007. An example of Integrated Coastal Management in Punta Candor (Co. Rota, Spain). *Conferencia Internacional sobre Restauración y Gestión de las Dunas Costeras, Santander*.

- Gómez Zotano, J. 2006. *Naturaleza y paisaje en la Costa del Sol Occidental*. Servicio de Publicaciones. Centro de Ediciones de la Diputación de Málaga (CEDMA). Málaga, 284 p.
- Gómez Zotano, J. 2007. Ecosistemas dunares de la provincia de Málaga: desconocidos y amenazados". *II Congreso andaluz de desarrollo sostenible. Una mirada a nuestras costas*. Actas. Universidad de Cádiz-Federación Andaluza de Ciencias Ambientales. Granada.
- Gómez Zotano, J. 2009a. La vegetación litoral del sector oriental de la costa de Granada, en J. Gómez Zotano y F. Ortega Alba (eds.) *El Sector Central de las Béticas: una visión desde la Geografía Física*. Editorial Universidad de Granada. Asociación de Geógrafos Españoles (AGE). Granada, 343-355.
- Gómez Zotano, J. (dir.). 2009b. *Dunas litorales y fondos marinos del Saladillo-Matas Verdes (Estepona, Málaga)*. Estudio integrado para su declaración como reserva marítimo-terrestre. Asociación Grupo de Trabajo Valle del Genal - Servicio de Publicaciones de la Universidad de Málaga (SPICUM). Málaga, 285 p.
- Gómez Zotano, J., Jiménez Olivencia, Y., Porcel Rodríguez, L., y Camacho Castillo, J. 2009. El litoral de la Baja Alpujarra: crisis y protección de sus paisajes, en J. Gómez Zotano y F. Ortega Alba (eds.) (eds.) *El Sector Central de las Béticas: una visión desde la Geografía Física*. Editorial Universidad de Granada. Asociación de Geógrafos Españoles (AGE). Granada, 325-342.
- Greenpeace. 2010. *Informe Destrucción a toda Costa, Andalucía*. Greenpeace.
- Hernández Calvento, L. y Vallejo Villalta, I. 2008. Características geomorfológicas y análisis de la evolución reciente del sistema de dunas activas del Parque Nacional de Doñana (1956-2001), *Boletín de la AGE* 46, 456-458.
- Lario, J., Zazo, C. y Goy, J. L. 1999. Fases de progradación y evolución morfosedimentaria de la flecha litoral de Calahonda (Granada) durante el Holoceno, *Estudios Geológicos* 55, 247-250.
- López Martos, J. M., Frías, A., Navarro, J., Schwarzer, H. y Vargas, V. 2010, *Guías de Almería, Territorio, Cultura y Arte. Naturaleza almeriense: espacios del litoral*. Instituto de Estudios Almerienses. Almería, 215 p.
- Lores Calero, B. 2007. Patrimonio Geológico del litoral de Almería, *Paralelo 37º*, 19, 45-58.
- Ministerio de Medio Ambiente, 2006, *Inventario de los sistemas dunares de la provincia de Cádiz*.
- Muñoz Pérez, J. J., Navarro, M., Román-Sierra, J., Tejedor, B., Rodríguez, I. y Gómez-Pina, G. 2009. Long-term evolution of a transgressive migrating dune using reconstruction of the EOF method, *Geomorphology* 112, 167-177.
- Navarro, M., Muñoz Pérez, J. J., Román-Sierra, J., Tejedor, B., Rodríguez, I. y Gómez-Pina, G. 2007. Morphological evolution in the migrating dune of Valdeva-

- queros (SW Spain) during an eleven-year period. *Internacional Conf. on Management and Restoration of Coastal Dunes*.
- Ojeda, J., Vallejo, I. y Malvarez, G.C. 2005. Morphometric evolution of the active dunes system of the Doñana National Park, Southern Spain (1977–1999), *Journal of Coastal Research* SI 49, 40-45.
 - Ortega Sánchez, M., Losada, M. A., y Baquerizo, A. 2003. On the development of large-scale cusped features on a semi-reflective Beach: Carchuna Beach, Southern Spain, *Mar. Geol.* 198 (3-4), 209-223.
 - Paracuellos Rodríguez, M. 2006. Las Albuferas de Adra (Almería, Sudeste Ibérico) y su Relación Histórica con el Hombre, *Revista Farua* 1, 335-358.
 - Román Sierra, J., Navarro Pons, M., Muñoz-Pérez, J. J., Gómez Pina, G. y Fages Antiñolo, L. 2004. Ecosistemas dunares en la provincia de Cádiz: Estabilizaciones en Bolonia y Valdevaqueros, T. M. Tarifa. *Revista de Obras Públicas*, 151 (3450), 65-76.
 - Torres Alfosea, F. J. 2009. La ocupación del Dominio Público Marítimo-Terrestre en España, *Investigaciones Geográficas* 50, 63-91.
 - Vallejo Villalta, I. y Ojeda Zújar, J. 2007. Análisis morfométricos de las dunas móviles de Andalucía y Canarias: fotogrametría y Lidar. Nuevas herramientas para la difusión de la información sobre las zonas costeras, *Actas de las Jornadas Técnicas "Las nuevas técnicas de información geográfica al servicio de la gestión de zonas costeras: Análisis de la evolución de playas y dunas"*. 69-74.
 - Van der Meulen, F. y Salman, A. 1996. Management of Mediterranean coastal dunes. *Ocean & Coastal Management*, 30 (2-3), 177-195.
 - Viciano Martínez-Lage, A. 2001. *Erosión Costera en Almería 1957-1995*, Ed. Instituto de Estudios Almerienses. Diputación de Almería.
 - Viciano Martínez-Lage, A., Segura Reche, E. y Rodríguez Vaquero, J. E. 2006. *Guías de Almería, Territorio, Cultura y Arte. El litoral mediterráneo*. Instituto de Estudios Almerienses. Almería, 165 p.

LINHAS DE EVOLUÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL DOS PORTOS BRASILEIROS

I. A. Cunha³, M. Asmus² y M. Scherer¹

¹ Universidade Católica de Santos, Brasil, icarocunha@unisantos.br

² Universidade Federal do Rio Grande, Brasil, docasmus@furg.br

³ Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, marinezscherer@gmail.com

Palabras clave: Gestão ambiental portuária, gerenciamento costeiro, portos e sustentabilidade.

RESUMEN

O artigo discute as dificuldades do processo de implantação da gestão ambiental portuária no Brasil, relacionado com o desenvolvimento do Plano Nacional de Logística Portuária. As dificuldades históricas da gestão ambiental são analisadas como conflitos socioambientais que interferem no desempenho dos gestores portuários e também das agências ambientais. Os portos brasileiros vivem uma etapa de regularização frente à legislação ambiental, tendo sido deixados por muito tempo à margem dos focos de atenção da política ambiental brasileira. A diretriz do governo federal de enquadrar os portos nos regulamentos ambientais vem, por isso mesmo, esbarrando em uma série de dificuldades, com destaque para certas limitações tanto por parte das administrações portuárias quanto pelo lado das agências ambientais. Não apenas os escalões federal, estadual e municipal se superpõem em competências legais afins, mas dentro de cada nível de governo também coexistem várias agências concorrentes, sem que exista uma boa articulação e coordenação de esforços e orientações. Assim, a gestão é fortemente conflitiva, de baixa resolutividade, e traz grande lentidão aos processos decisórios, com prazos longos para os licenciamentos ambientais.

Esta situação mobiliza a atenção, hoje, dos diferentes setores envolvidos, já que o País vive uma etapa de forte dinamismo econômico na zona de costa, associada, entre outros fatores, aos investimentos em petróleo e gás, cuja extração se amplia em áreas oceânicas, e à demanda por ampliação das infraestruturas portuárias para o comércio exterior. A transição na gestão dos portos já existentes se soma nesse cenário aos projetos de novos terminais nessas áreas, e à definição de planos para novos portos, por vezes associados a plantas industriais. A análise da dinâmica da gestão indica que é necessário desenhar um novo padrão para a ferramenta estratégica da ges-

tão dos portos, o Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ), cuja concepção deve incorporar uma visão integrada das dimensões econômica e ecológica da atividade.

1. CRISE AMBIENTAL E DEGRADAÇÃO DA COSTA BRASILEIRA

A degradação dos ambientes naturais e construídos da costa é uma das manifestações da crise ambiental vivida pelo Brasil, que se associa ao caráter predatório do processo de desenvolvimento experimentado a partir da configuração do pós-guerra, quando as grandes empresas localizadas nos países mais dinâmicos do mundo capitalista passam a transferir suas plantas para os países periféricos. Esse movimento tem, entre outras características, a transferência de processos de transformação marcados por um alto potencial de impacto ambiental, por tratarem-se de tecnologias antiquadas no que se refere à geração e controle de resíduos e efluentes, além de intensivas no uso de recursos naturais e energia. Isso acarretou também a concentração das cargas poluidoras e seu despejo em ecossistemas de grande vulnerabilidade, como os estuários.

A costa brasileira, que guarda as marcas mais antigas de um povoamento europeu predatório desde os primeiros momentos, vive nas últimas décadas um novo movimento de ocupação, que está em curso, impulsionado não apenas pelos grandes projetos de impacto que combinaram polos industriais a portos, rodovias e/ou ferrovias, articulados conforme o caso a novas frentes de produção agrícola ou extração de minérios, e em certos casos empreendimentos de geração de energia. Novas facilidades de acesso favoreceram um surto de urbanização, conduzida pelo uso especulativo dos recantos “isolados” tornados próximos dos grandes mercados a partir da abertura ou asfaltamento das estradas (Moraes, 1999). Expulsando dos terrenos junto ao mar seus moradores tradicionais para vender residências de maior valor comercial, o veranismo, turismo de sol e mar fortemente sazonal, trouxe consigo os vários problemas ambientais relacionados ao turismo de massa, configurados no desequilíbrio entre a oferta de infraestrutura –inclusive sanitária– e o volume concentrado de visitantes nas temporadas de verão (Ruschmann, 1999).

É drástica a mudança dos espaços costeiros a partir da instalação dos processos de transformação, armazenamento e transporte de produtos e matérias primas com maior ou menor potencial de risco ambiental. Somado aos assentamentos urbanos estruturados com base neste processo brevemente esboçado, em que se combinam a segregação espacial dos segmentos de baixa renda com a apropriação especulativa dos espaços mais nobres em termos de atratividade paisagística, em todos os casos sem maiores prudências no que se refere à liberação de diferentes formas de poluição orgânica ou química, nas águas, no solo ou no ar; desmatamentos, aterros de áreas úmidas; descaracterização cultural e urbana; desalojo e marginalização de populações tradicionais. A atividade pesqueira enfrenta a redução de cardumes, associada às diferentes formas de poluição e devastação em que se inclui a própria pesca predatória.

A costa brasileira assim aparece como uma verdadeira frente de ocupação e mudança do território. Este fenômeno passa agora a ser alavancado pelo elenco de alterações institucionais e nos padrões de gerenciamento dos portos, que atingem as técnicas e as relações de trabalho, e de forma geral prometem redefinir as repercussões destas atividades na economia e no uso dos recursos das regiões em que se inserem, inclusive as próprias cidades que os abrigam.

O porto de Santos, por exemplo, historicamente um elemento articulador das configurações espaciais no conjunto da região estuarina da Baixada Santista –tendo sido um dos fatores de origem da própria instalação do polo de Cubatão (Goldenshtein, 1965)– trilha um caminho por onde já avançaram outros grandes portos do mundo. A containerização das cargas, a automação dos processos, o uso da telemática no controle dos sistemas de trabalho, são aspectos de uma mudança tecnológica e operacional com foco na eficiência de áreas portuárias que passam a ser centros de logística, articulando redes de transportes de terra, ar e mar, a serviço de fluxos internacionais de bens, cujo gerenciamento lança mão em escala crescente de infraestruturas de telecomunicações e tecnologias de informação (Meyer, 1999). Essas mudanças têm amplas repercussões sobre a vida dos lugares, seja por alterarem drasticamente o volume e o perfil das oportunidades de trabalho, seja por acelerarem o tempo da economia e da vida cotidiana.

2. O SISTEMA AMBIENTAL PORTUÁRIO

O Sistema Portuário pode ser considerado como uma unidade organizada por elementos e processos característicos que, por sua vez, fazem parte do conjunto de macro elementos que compõem o sistema da zona costeira/ambiental no qual se insere. O funcionamento deste sistema ambiental portuário (SAP) é definido pelos processos físicos, econômicos, sociais e naturais, responsáveis por sua caracterização e definidos, numa visão sistêmica, pela diversidade de conexões entre os componentes do SAP (Kitzmann, 2000). Tal dinâmica de funcionamento é, por sua vez, moderada por forças de controle internas e externas ao porto, onde se destacam os suportes energéticos ou de recursos que garantem os processos internos.

Os portos são sistemas operacionais que, como todo sistema, são constituídos de limites, elementos, processos, fontes externas, perdas e controles internos e externos. O objetivo maior dos sistemas portuários não é o de armazenar ou desenvolver recursos em seus limites. Antes, esse objetivo enfoca os processos de importação e exportação de cargas a partir e para os sistemas adjacentes continentais e marinhos num grande processo integrado que envolve logística e a cadeia produtiva de vários elementos. É, portanto um sistema que deve privilegiar a eficiência de seus processos, tendo em conta as fontes e os controles reguladores em destaque.

De forma geral, o SAP pode ser dividido em três níveis hierárquicos complementares e com conexões que os integram como um grande sistema ambiental. O nível hierárquico I pode ser entendido como o ambiente que contém o porto e do

qual o porto é um de seus elementos. Por exemplo, um estuário ou uma baía, o que se refere à área de influência direta. Já o nível II compreende a zona legal portuária, ou porto propriamente dito, envolvendo o cais de atracação, diferentes terminais, estruturas portuárias e retro portuárias, canais de navegação e bacias de evolução, correspondendo à área de influência direta (AID). O nível III, de maior detalhe, envolve os elementos que compõem os terminais, incluindo os navios neles atracados.

Ao considerar-se o porto como um sistema ambiental (Sistema Ambiental Portuário - SAP), o foco das preocupações da gestão ambiental não necessariamente priorizam os processos de importação e exportação de elementos, embora eles sejam partes importantes do sistema. Nesse caso, a gestão ambiental portuária, normalmente, terá uma destacada preocupação com as quantidades relativas de alguns elementos que compõem o sistema. Haverá uma preocupação em manter possíveis contaminantes em níveis mínimos, recursos naturais originais em nível máximo ou ótimo e estruturas estabelecidas em nível adequado. Cabe, portanto, tentar agir não somente nos processos responsáveis pelos acúmulos e perdas dos elementos de interesse, como também nas forças de controle internas e externas que agem sobre esses processos. Ações diretamente sobre os elementos (ou quantidades, por exemplo, sobre um contaminante) tendem a produzir resultados momentâneos e insatisfatórios, enquanto que ações sobre seus processos e controles normalmente geram mudanças mais significativas.

3. PORTOS E JOGOS DE CONFLITO AMBIENTAL

Canais por onde trafegam os navios que chegam a um porto são, do ponto de vista da atividade portuária, infraestruturas técnicas. Estas mesmas águas podem ser utilizadas para a pesca, sendo reconhecidas dessa forma como um ecossistema provedor de recursos. Outros atributos de qualidade do mesmo espaço podem ser o que conta para serviços turísticos ali localizados.

Diferenças de significados e percepções dos conjuntos naturais e construídos estão na base dos conflitos socioambientais, aqui entendidos como disputas entre grupos humanos que utilizam de formas distintas os recursos do ambiente (Barragán, 1995; Little, 2001).

Os conflitos socioambientais são fenômenos complexos, envolvendo o mundo biofísico e seus ciclos naturais, a teia de relações sociais em uma dada formação histórica, e as interações entre ambos estes campos. São freqüentes os conflitos relacionados aos impactos ambientais de umas atividades sobre as outras; ou os que se configuram como disputas pela utilização dos mesmos recursos. Registram-se também conflitos em torno do uso de conhecimentos ambientais (Little, 2001).

A política ambiental brasileira dá um tratamento técnico e normativo aos seus diversos temas, faltando-lhe ainda a incorporação de um repertório satisfatório de procedimentos para resolução de conflitos de forma negociada (Leis, 1999). O tempo exageradamente longo que tomam as decisões da burocracia ambiental sobre pedidos de licença é uma das manifestações mais evidentes desse fenômeno.

Os portos brasileiros são objetos tardios de políticas ambientais. Ao mesmo tempo em que os objetivos de incremento do comércio exterior conferem urgência a tais investimentos de melhoria, obras nas vias de acesso, dragagens, projetos de expansão das instalações esbarram na falta de regularidade ambiental.

As situações de conflito ambiental envolvendo as operações portuárias representam desafios para todos os segmentos de alguma forma afetados, envolvendo um leque extraordinário de agências governamentais com algum tipo de atribuição de controle, a administração do porto, os governos locais, grupos da população que utilizam —produtivamente ou não— os recursos ambientais em que o porto interfere. Essas situações de conflito são campos de interesse singular do ponto de vista da evolução das estratégias ambientais empresariais, já que colocam em xeque linhas de ação auto-centradas, chamando necessariamente à interação com instituições e com os grupos do entorno. Por diferentes razões, o desempenho dos gestores das empresas deve estar à altura do potencial de repercussão das decisões, que pode ultrapassar em muito os públicos regionais.

4. AS INFLUÊNCIAS DO PORTO NO TERRITÓRIO

O advento da gestão ambiental portuária no Brasil coloca em evidência a administração de atividades com forte capacidade de transformação dos espaços regionais em que se inserem. A diretriz fundadora do presente movimento de política ambiental para os portos é a Agenda Ambiental Portuária, documento oriundo da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM) ao final da década de 90. Ali são listados exemplos dos potenciais impactos que os portos ocasionam: os resultantes das atividades de dragagem para aprofundamento ou manutenção dos canais de navegação; as mudanças de linha de costa como conseqüências de obras de implantação de infraestruturas; a supressão de trechos de ecossistemas biologicamente importantes como manguezais; a geração de resíduos e efluentes, os acidentes ambientais com derramamento de cargas tóxicas; o transporte de espécies exóticas de outro lado do Planeta nas águas de lastro de navios (CIRM, 1998).

A Agenda Ambiental Portuária representou a articulação entre o programa de Gerenciamento Costeiro, a política federal que desde os anos 80 vem construindo as bases para uma ação de ordenamento da ocupação da costa, e a política de modernização dos portos brasileiros, que sob a égide da integração das economias em escala global e suas demandas por velocidade no trânsito de mercadorias, redefiniu as relações entre poderes públicos e agentes privados nos portos e alterou profundamente as relações de trabalho, respondendo entre outros fatores às mudanças tecnológicas da era do contêiner (Junqueira, 2002). O documento da CIRM dá parâmetros para o comportamento ambiental dos portos e prevê novas funções de coordenação nesse campo para as Autoridades Portuárias.

Os portos são elos das cadeias logísticas que integram fluxos de transporte de mercadorias entre distintas regiões, gerando influências que se estendem muito além

de seus locais de instalação. Barragán (1995) diz que os portos são infraestruturas estruturantes, determinando a dinâmica territorial à sua volta, condicionando a construção de estradas, ou a configuração das malhas urbanas.

As cidades costeiras que abrigam portos devem, em geral, suas histórias a esta condição, guardando inclusive, em seu tecido, bens arquitetônicos que documentam diferentes etapas históricas do “namoro do homem com a natureza” (Cortezão, 1984). Patrimônios naturais e construídos na zona de costa brasileira vêm sofrendo as pressões de um processo de (re) ocupação do território, que tem lugar nas décadas recentes (Moraes, 1999). Os portos são um dos fatores de dinamização deste processo, sendo pólos de atração de investimentos produtivos e mão de obra, induzindo ainda a ampliação das facilidades de acesso rodoviário que impulsionam movimentos da economia imobiliária nos espaços de ocupação ainda rarefeita no litoral.

As relações porto-cidade mudam ao longo da história, alternando períodos de integração com outros de isolamento e disputa de espaço. Em períodos recentes, muitas cidades redescobriram áreas portuárias, utilizando-as em estratégias de requalificação urbana em que se combinaram projetos de turismo e lazer a outras finalidades econômicas, com sucesso (Meyer, 1999). A integração dos conjuntos urbanos às frentes de água é um dos elementos importantes dessas políticas que procuram dar respostas positivas aos tempos em que os lugares entram em competição pela localização de investimentos capazes de dinamizar as economias locais (Ferreira e Castro, 1999).

Tais alternativas de articulação entre espaços físicos e diferentes técnicas, que podem ter um peso estratégico do ponto de vista da geração de oportunidades para o conjunto das populações das cidades que abrigam portos, devem agora defrontar-se com tensões originadas pelas medidas de segurança planejadas para a lide com a ameaça de ações terroristas.

5. MARCAS SOBRE O AMBIENTE: PORTOS INTERFERINDO NAS OPORTUNIDADES DE UTILIZAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

Os conflitos territoriais dos portos ligam-se fortemente à demanda por espaços para implantação de pátios de cargas. O uso generalizado do contêiner como solução logística a serviço da agilidade dos fluxos de transporte multiplica a voracidade com que os portos demandam espaços de retro área para os cais de atracação.

Registram-se tendências contraditórias em relação à ampliação da intervenção das atividades portuárias na rede urbana e nos conjuntos naturais, que são recursos de uso comum essenciais ao bem estar e à sobrevivência de contingentes da população que em seu conjunto não podem tirar seu sustento da economia dos portos. As intervenções econômicas alteram e degradam a qualidade do ambiente, dentro do padrão técnico desse momento, sem garantir o atendimento às necessidades básicas dos diferentes grupos da sociedade. Trata-se de um padrão sem sustentabilidade ecológica e social, que não aloca eficientemente os recursos econômicos (Comissão Mundial

Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1988; Sachs, 1993 e 2004). Outros potenciais de aproveitamentos econômicos, que poderiam incluir socialmente estes grupos humanos, chocam-se com aqueles usos que provocam a ultrapassagem dos limites ambientais.

As dificuldades de gerenciamento ambiental das atividades portuárias expressam as falhas gerais da gestão ambiental no Brasil, hoje, acrescidas de desafios que são próprios da realidade da gestão portuária. A política ambiental brasileira se ressentida da falta de uso integrado dos instrumentos de gestão ambiental – o planejamento, o controle (licenciamento e fiscalização), a educação ambiental, o monitoramento, as áreas protegidas. A gestão ambiental está no uso combinado de tais instrumentos, e não na aplicação isolada de cada um.

Nossa cultura burocrática acabou por privilegiar excessivamente as funções de comando e controle, o que amputa o próprio alcance e eficácia das ações de licenciamento e fiscalização, ao mesmo tempo em que leva muitos a acreditarem que fazer gestão é cuidar do licenciamento, tão somente. As falhas de um licenciamento feito caso a caso, sem visão global do ambiente em transformação, se somam ao fato de que o licenciamento é visto como uma formalidade a ser obtida, um carimbo necessário, uma burocracia a cumprir, por parte de certos setores. O efeito é um baixo padrão de eficácia como direcionamento efetivo das operações.

A gestão ambiental portuária é uma das frentes de ação da política ambiental no Brasil mais retardatárias, por diferentes razões históricas. Enquanto em certos campos, como o controle da poluição industrial, já contamos com experiências relevantes, como é o caso do pólo industrial de Cubatão, os portos só recentemente emergem como objetos de atenção.

Nesta questão reside uma gama de razões para as dificuldades gerenciais que enfrentamos, tanto no campo das agências governamentais de meio ambiente, quanto pelo lado das administrações portuárias e empresas operadoras. Não é o foco desse trabalho trazer toda a análise desse fenômeno, mas sim assinalar como isso se desdobra em aspectos que devem ser considerados nas estratégias de gestão a desenvolver.

A maioria de nossos portos ainda sequer está regularizada nos termos da legislação ambiental. Isso define a busca do licenciamento como uma questão central, que tem mobilizado energias e ocupado a pauta dos gestores; ao passo que coloca para as equipes das agências ambientais o desafio de trazer para a conformidade legal situações de fato, das mais complexas.

Ao mesmo tempo, as tendências gerais de incorporação do meio ambiente nas dinâmicas de negócios se manifestam também no campo das operações portuárias. As linhas de governança corporativa e de gestão de negócios mais contemporâneas fazem da internalização das preocupações ambientais um valor agregado aos negócios. São descobertas as vantagens econômicas de racionalizar a gestão, evitando perdas na forma de poluição e descarte de resíduos, poupando água e energia, ampliando a segurança de processos.

Os relacionamentos da empresa com as partes interessadas (*stakeholders*) ficam facilitados por um caminho em que a atividade econômica assume responsabilidades em relação aos recursos comuns – florestas, coleções de água doce ou salgada, enfim os ambientes influenciados pelas operações.

Constata-se assim um descolamento entre a administração ambiental dos portos e o padrão de gestão dos negócios que fazem dos portos elos de suas cadeias logísticas. Aí podemos identificar um fator negativo para a competitividade da atividade portuária, que deve avançar em sintonia com novos rumos mais sustentáveis que são buscados para o padrão de desenvolvimento do País, em sintonia com tendências globais.

A análise dos processos de licenciamento ambiental, nesse contexto, pode apontar aspectos relevantes para a identificação de melhorias e aperfeiçoamentos que devem ser buscados, visando uma competitividade sustentável dos pontos de vista econômico, ecológico e social.

Os licenciamentos dos portos em operação determinam, como condicionantes, a estruturação de programas ambientais cuja priorização segue as demandas de determinadas leis e resoluções (resíduos sólidos, lei do óleo, controle de dragagem, etc.) e das caracterizações ambientais feitas em cada realidade. A escala de abrangência de tais atividades é a área diretamente afetada pelas operações, normalmente a própria área do Porto Organizado, ampliando-se para as áreas de descarte de materiais de dragagem.

Pedidos de licença de expansão dos portos existentes, ou para novos projetos de terminais ou portos, devem ser instruídos com estudos de impacto ambiental. A escala de abrangência dos mesmos inclui a área diretamente afetada, e também uma área de influência direta (AID), além de delimitar uma área de influência indireta (AII).

A área de influência direta da atividade portuária, em geral, é uma unidade ambiental onde o porto está localizado: um canal, estuário, baía, enfim o conjunto que por suas características de abrigo justificou a escolha locacional. Aqui, o que se quer assinalar é o seguinte aspecto: compromissos assumidos pelo Porto ou terminal em relação à qualidade ambiental na área de influência direta implicam nos programas de gestão implantados e operados no dia a dia da gestão do Porto Organizado, somados a atividades com abrangência mais ampla em escala geográfica, para alcançar a área de influência direta.

6. AGENDA AMBIENTAL PORTUÁRIA

Oriunda da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM, a agenda ambiental portuária responde às demandas postas pelo programa integrado de modernização portuária, PIMOP. Lembra que os portos do país fazem parte dos Corredores Estratégicos de Desenvolvimento, respondendo pela movimentação de 90 % do conjunto do comércio exterior do país, o que levará não apenas a utilizar a atual rede de instalações, mas certamente à necessidade de sua ampliação, com repercus-

ções no meio ambiente. A implantação de infraestruturas novas acarreta, lembra o documento, alterações na dinâmica costeira, com indução de processos erosivos e de assoreamento e modificações da linha de costa; supressão de manguezais e de outros ecossistemas costeiros; dragagens e aterros; comprometimento do uso de recursos ambientais por outras atividades, como turismo, pesca, transporte local; alterações na paisagem (CIRM, 1998). As operações portuárias têm impactos diretos que incluem acidentes ambientais com derrames, incêndios, perdas de cargas; dragagens e disposição de sedimentos dragados; geração de resíduos sólidos; contaminações por lavagens de embarcações e drenagens de instalações; introdução de organismos nocivos por águas de lastro e passageiros contaminados; lançamento de efluentes líquidos e gasosos. Tais impactos se ampliam, segundo o documento, quando se analisa a indução da ocupação nas áreas retro portuárias e adjacentes aos eixos de transporte, bem como o desenvolvimento de atividades industriais e agrícolas associadas.

Para fazer frente a estes fenômenos, e coerentemente com o andamento dos trabalhos do gerenciamento costeiro, a agenda ambiental portuária propõe um modelo de gestão ambiental para os portos, cujos parâmetros incluem a observância às políticas de meio ambiente, recursos do mar e recursos hídricos, bem como às convenções internacionais e ao plano nacional de gerenciamento costeiro, destacando-se a compatibilização de propostas de ampliação de portos com as diretrizes do zoneamento ecológico-econômico da costa. Os planos diretores municipais são igualmente evocados para fim de compatibilização dos planos de desenvolvimento e zoneamento, e os de revitalização de áreas portuárias; bem como a necessidade de monitoramento e controle ambiental da atividade portuária, e a implementação de planos de contingência para preparação e resposta em casos de acidentes. O documento destaca a meta de implantação de normas de qualidade, como as ISO 9000 e ISO 14000, que além de seus reflexos positivos para a vida portuária aumentam a competitividade do porto em mercados cada vez mais exigentes.

Está assim aberta uma nova frente de política ambiental, dedicada a um esforço global de equacionamento dos problemas ambientais associados às atividades portuárias. Até então, de forma geral, os portos não foram objeto de iniciativas de controle ambiental amplas, em parte por preexistirem à legislação ambiental, em parte pela situação confusa de superposição de competências entre os diferentes órgãos ambientais. Entre outras consequências negativas, esta falta de controles traz o próprio desconhecimento, por parte das comunidades de trabalhadores e moradores das regiões portuárias, a respeito dos riscos a que estão submetidas direta ou indiretamente.

7. O PLANO DE DESENVOLVIMENTO E ZONEAMENTO PORTUÁRIO (PDZ) COMO UM INSTRUMENTO DE SUPORTE À SUSTENTABILIDADE NA GESTÃO AMBIENTAL PORTUÁRIA

O Plano de Desenvolvimento e Zoneamento portuário –PDZ– é um dos instrumentos de suporte às ações de planejamento e gestão portuária. Conceitualmen-

te o PDZ pode ser entendido como a proposta especializada da forma como a área portuária se organiza em seus limites, considerando as diferentes tipologias e intenções de uso. Também possui a capacidade de induzir o desenvolvimento ambiental do sistema portuário, através da qualificação dos processos de gestão ambiental portuária (GAP). Genericamente, o PDZ não se afasta do conceito amplo de zoneamento, entendido como o planejamento do uso e ocupação dos recursos naturais num determinado limite de tempo e espaço. Ele é, portanto, um instrumento objetivo das ações relacionadas ao planejamento territorial. De forma prática um PDZ deveria organizar na área de abrangência de um porto as tipologias de uso (tipos de terminais, por exemplo), considerando as características do ambiente portuário em termos de aptidões e restrições aos seus possíveis usos e ocupação. Quando bem estabelecido e executado, o PDZ pode ser usado como um instrumento de planejamento e desenvolvimento ambiental (ou da qualidade ambiental).

7.1. O uso do PDZ na gestão ambiental portuária

Ao considerar-se que o PDZ expressa a forma na qual um porto planeja a sua ocupação em termos de tipologias de operação e outros usos, usa vez definido, o plano passa a representar a proposta de organização da área portuária no seu espaço de ocupação e operação. De forma simplificada, poder-se-ia considera-lo como o “projeto” de porto para um determinado local, incluindo sua dimensão temporal, ou seja, prevendo a sua expansão.

As questões ambientais do sistema portuário certamente devem ser consideradas quando da elaboração dos PDZs. Isso pode ser entendido de forma ampla considerando que um plano de desenvolvimento e zoneamento deva considerar não apenas os critérios econômicos – basicamente referentes ao negócio portuário, mas também elementos ecológico, sociais, de saúde e legais. Em outras palavras, um PDZ deveria ser construído tendo em conta uma visão integrada do sistema ambiental portuário (SAP).

Há problemas de ordem conceitual e prática na utilização dos PDZs na gestão ambiental portuária. No sentido prático, o problema acontece frequentemente relacionado ao fato de que se altera sua formatação na tentativa de ajustarem-se novas propostas de atividades portuárias como a instalação de novos terminais ao seu conteúdo. A primeira decorrência de tal prática refere-se ao fato que, a rigor, alterações no PDZ, ou seja, no “projeto” do porto, requereria uma alteração em seu licenciamento ambiental ou mesmo um novo licenciamento portuário. Isso não tem ocorrido. Outro aspecto prático remete ao momento que o PDZ é considerado no processo de obtenção da licença ambiental de uma nova atividade portuária, como aquela relacionada com a instalação de novos terminais ou a adaptação de terminais já existentes para uma atividade diferente da originalmente licenciada. Como os PDZs produzidos seguidamente refletem apenas o desenho da ocupação portuária e não se caracterizam como verdadeiros instrumentos de planejamento do território, eles, comumente, são considerados após uma solicitação formal de uso ou criação de um terminal por parte de empreendedores. Em outras palavras, nesse caso não seriam

considerados como um orientador do tipo do modo de ocupação de uma área portuária, mas eventualmente como uma “barreira” ou problema colocado no caminho do licenciamento. Isso não só entraria em choque com o processo de instalação de um novo negócio portuário, como pode produzir procedimentos particularmente indesejáveis na gestão portuária. Especificamente, tal situação pode levar a que a Autoridade Portuária opte por alterar o PDZ tendo em conta prioritariamente as questões relacionadas com interesses comerciais descolados de fundamentos relacionados à sustentabilidade ecológica, econômica e social – portanto, ambiental, em atendimento às solicitações da nova ocupação ou uso proposto.

7.2. Um PDZ sustentável

Conceitualmente, um PDZ portuário deve ser proposto e construído considerando o sistema ambiental (econômico, ecológico e social) em que o porto será implementado, expandido, remodelado ou ajustado (Figura 1). É importante que igualmente considere os sistemas continentais e oceânicos em que esse Sistema Ambiental Portuário (SAP) se insere, compartilha e interage. Com os necessários enfoques sistêmicos e integrados, os PDZs devem ser elaborados e entendidos como a *representação espacializada do projeto do porto*. Um instrumento que planeje o modo, a tipologia, a distribuição e a intensidade das atividades portuárias no território portuário com adequação ecológica, econômica e social. Em outras palavras, com sustentabilidade ambiental.

Cada sistema ambiental portuário (ou sistema ambiental proposto para a construção de um porto) possui características diferenciadas que devem ser respeitadas na elaboração de seu PDZ. Algumas dela incluem áreas de preservação permanente, áreas de interesse ambiental (por características diversas) e áreas com diferentes níveis de adequação e restrição às diferentes tipologias de atividades portuárias. Certamente que há várias questões que definem no espaço o grau de adequação e restrição tais como as características físicas do ambiente (profundidade, dinâmica de correntes, desenho da linha de costa), modais do sistema de logística de suporte, acesso a recursos humanos necessários, vetores de oportunidade de negócio, formas e tipos de uso e ocupação da região costeira (assentamentos urbanos, atividades industriais, pesca), entre outros. Com tais características em conta, o PDZ de um porto deve planejar o uso e ocupação de seu espaço aproveitando a melhor potencialidade de seu ambiente com um mínimo de geração de conflitos ou inadequações, possibilitando os desejados ajustes econômico e ecológico. Algo que se poderia considerar como um “PDZ sustentável”. Cabe frisar que o processo do entendimento total e da aplicação desta miríade de situações torna-se mais facilitado e legitimado quando estabelecido de forma participativa, considerando os vários interesses e expertises do amplo conjunto dos atores componentes da comunidade portuária (Autoridade Portuária, operadores, fiscalizadores, investidores, trabalhadores portuários, entre outros).

Com a elaboração e disponibilização de um PDZ adequadamente concebido e aplicado, o processo de licenciamento de um porto ou de um terminal portuário torna-se facilitado e segue uma premissa de planejamento da ação em contra ponto

com a “resolução do conflito” (ou do problema) que domina muitas de ações atuais de licenciamento portuário. Uma vez que um PDZ configure-se como o planejamento espacial da atividade portuária (ou adequação/restrrição de atividades) ele passa a ser o instrumento orientador da distribuição das tipologias e intensidades das atividades propostas. Essa lógica evita, *a priori*, que solicitações inadequadas sejam propostas no sistema portuário e pode, uma vez respeitado, dar celeridade ao processo do licenciamento e evitar reais e potenciais impactos ambientais com custos para serem evitados ou remediados. Nesse sentido, a concepção e uso adequado do PDZ pelo gestor ambiental portuário evita gastos desnecessários, preserva funções ambientais desejadas e simplifica o processo administrativo.

Figura 1. O PDZ Sustentável



Assim, o PDZ passa a claramente configurar-se como um instrumento de planejamento e gestão ambiental (e não somente ordenador do negócio portuário com conformidade ambiental) quando tomado em conjunto com as ações de gestão previstas em um Plano de Gestão Ambiental Portuária ou a Gestão Ambiental Portuária. Tomados em conjunto, PDZ e Plano de gestão podem trabalhar no sentido de garantir e, inclusive, melhorar a qualidade ambiental refletida, por exemplo, nos níveis de produtividade e qualidade dos ecossistemas envolvidos. É importante destacar a importância do uso em conjunto destes instrumentos de suporte á gestão, no sentido de que as ações previstas nos planos são seguidamente e necessariamente pro-

postas e organizadas no espaço portuário (ordenado pelo PDZ). Por outro lado, a simples proposta de um zoneamento sem a especificação de ações necessárias em sua estrutura, transformaria o PDZ num mero mapeamento da composição atual e futura do porto. Nesse sentido uma gestão ambiental qualificada e sustentável deve minimamente harmonizar o uso de tais instrumentos.

BIBLIOGRAFIA

- Barragan, J. M. 1995. Puerto, *Ciudad y espacio Litoral en la Bahía de Cadiz*. Salamanca: Autoridad Portuária de la Bahía de Cadiz.
- CIRM (Comissão Interministerial para os Recursos do Mar). 1998. Agenda Ambiental Portuária. Brasília.
- Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. 1988. *Nosso Futuro Comum*. Rio de Janeiro, Editora da Fundação Getúlio Vargas.
- Cortezão, J. 1984. Necessidades do gerenciamento costeiro. In Seminário Internacional sobre Gerenciamento Costeiro – Anais. Brasília, SEMA.
- Cunha, I. 2002. Conflitos ambientais das atividades portuárias e política de gerenciamento costeiro. In Junqueira, L. (org.) *Desafios da Modernização Portuária*. São Paulo: Aduaneiras.
- Ferreira, V. M. e Castro. 1999. A. Cidades de Água – a lenta “descoberta” da frente marítima de Lisboa. In Ferreira, V. M. e Indovina, F. (orgs.) *A cidade da EXPO’98 – Uma reconversão da frente ribeirinha de Lisboa?* Lisboa: Bizâncio.
- Goldenstein, L. 1965. Cubatão e sua área industrial. In A Baixada Santista – aspectos geográficos. Departamento de Geografia da USP, São Paulo: EDUSP.
- JUNQUEIRA, L. (Org.). 2002. *Desafios da modernização portuária*. São Paulo: Aduaneiras.
- Kitzmann, D. 2000. *Capacitação e educação ambiental dos trabalhadores portuários avulsos (TPAs) do Porto do Rio Grande, RS: Uma visão sistêmica*. Universidade Federal do Rio Grande-FURG, Dissertação de Mestrado.
- Leis, H. 1999. Um modelo político-comunicativo para superar o impasse do atual modelo político-técnico de negociação ambiental no Brasil. In Cavalcanti, C. (org.) *Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas*. São Paulo, Cortez / Recife, Fundação Joaquim Nabuco.
- Little, P. 2001. Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e ação política. In Bursztin, M. (org.) *A difícil sustentabilidade – política energética e conflitos ambientais*. Rio de Janeiro: Garamond.
- Meyer, H. 1999. *City and Port – Transformation of Port Cities*: London, Barcelona, New York, Rotterdam. Utrecht: International Books.

- Moraes, A. C. R. 1999. *Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil*. São Paulo, Hucitec.
- Ruschmann, D. van de M. 1999. *Turismo e desenvolvimento sustentável: a proteção do meio ambiente*. 3. ed. Campinas: Papirus.
- Sachs, I. 1993. *Estratégias de transição para o Século XXI - Desenvolvimento e Meio Ambiente*. São Paulo, Studio Nobel / Fundap, 1993.
- Sachs, I. 2002. *Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável*. Rio de Janeiro: Garamond. 2ª. Ed.
- Sachs, I. 2004. *Desenvolvimento incluyente, sustentável, sustentado*. Rio de Janeiro: Garamond.

1.29

LOS PROCESOS COSTEROS EN ESPAÑA: UNA VISIÓN DESDE LA SOSTENIBILIDAD

C. C. Cantergiani y L. Jiménez Herrero

Observatorio de la Sostenibilidad en España, Universidad de Alcalá, Plaza San Diego s/n (casa anexa), 28801, Alcalá de Henares, Madrid, España.
carolina.carvalho@uah.es

Palabras clave: sostenibilidad, indicadores, áreas costeras, ocupación del suelo.

RESUMEN

La protección de la primera línea de costa, el acceso público al DPMT, la preservación de espacios naturales protegidos, el control de las actividades pesqueras, los niveles de calidad de las aguas de baño, la cobertura artificial de la primera franja litoral, todos estos aspectos se encuentran evaluados muy abajo del nivel deseable cuando se trata de analizar la costa española, lo que por su vez indica una evidente insostenibilidad de este territorio. Tras la evaluación de estos indicadores, muchos informes y estudios han sido publicados recientemente, ofreciendo estudios concretos de impactos ambientales (a veces relacionados a los socioeconómicos), proporcionando una perspectiva general del estado de la costa en España. Entre ellos, el Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) publica periódicamente sus Informe Anuales y Temáticos, contemplando indicadores que evalúan la situación y tendencias de procesos relacionados al ámbito litoral.

La gestión y ordenación del litoral tienen fuerte influencia en la mejora de estos indicadores, y aunque no se considere el único instrumento, es un importante medio para mitigar los impactos negativos identificados y prevenir futuras degradaciones, tantas veces irreversibles, de este singular territorio.

Los análisis del ecosistema costero, del medio terrestre y marino, muestran resultados sorprendentes producto de la falta de gestión litoral de las últimas décadas y consecuente insostenibilidad. Los análisis del medio marino se elaboran en base a los cambios en el uso y coberturas del suelo, haciendo hincapié en los impactos de la ocupación artificial y la expansión urbana descontrolada en la franja litoral. En este caso, los datos de ocupación del suelo (Proyecto CORINE Land Cover) disponibles para el territorio español – con fechas 1987, 2000 y 2006 –, indican un fuerte incremento, intenso y continuado del fenómeno de *litoralización*, esto es, la concentración de la actividad económica en las áreas costeras como resultado del crecimiento ur-

bano, actividades industriales, regadío y turismo *sol y playa*, característicos de la costa española. Un indicador importante de este fenómeno es el incremento de superficie artificial en la primera franja de costa en cada uno de los periodos, que muestra que la velocidad de la expansión artificial se duplicó entre 2000 y 2006 respecto al periodo anterior.

Aunque el último ciclo de análisis coincide con la expansión inmobiliaria, justo previo a la crisis económica que afectó fuertemente a España, las tendencias de expansión urbana siguen en ascenso, aunque notablemente ralentizadas, principalmente en la costa mediterránea y en las áreas insulares, donde la artificialización es más notable.

Respecto al medio marino, se observa la pérdida continua de biodiversidad y la falta de atención a actividades pesqueras dañinas al medio ambiente, así como la mala situación de calidad de aguas de baño en algunas áreas de la costa. Aunque algunos de estos indicadores pueden presentar tendencias de mejora, todavía están lejos de alcanzar las metas deseables.

De la misma forma, la Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL), si bien cuenta con recomendaciones de la Unión Europea y se observa un intento de implementación por parte de algunos órganos competentes en España, todavía su aplicación es insuficiente, a la falta de más interés y esfuerzo político para asumirlas y ponerlas en marcha.

La insostenibilidad de las áreas costeras en muchos aspectos puede ser todavía reversible, y con concienciación de la población y más interés político, podemos contar con instrumentos que minimicen impactos y mejoren la situación litoral en todos sus aspectos de las dimensiones social, económica y ambiental.

1. INTRODUCCIÓN

Los procesos que coexisten en la región costera en España son de diversos niveles de impacto, de distintos tipos, de diferentes ámbitos geográficos, aunque todos están interrelacionados y actúan de forma simultánea. Algunos ejemplos son: la protección de la primera línea de costa, el acceso público al Dominio Público Marítimo-Terrestres (DPMT), la demanda de la población, la actividad pesquera, los niveles de calidad de las aguas de baño, y la ocupación artificial de la primera franja litoral, entre otros. La evaluación de estos indicadores ambientales, sociales y económicos, a través de los muchos informes publicados, proporcionan una perspectiva general del estado de la costa en España. En este sentido es importante destacar las publicaciones anuales y temáticas del Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE), contemplando indicadores que evalúan la situación y tendencias de los procesos relacionados con el ámbito litoral.

La gestión y ordenación del litoral tiene una fuerte influencia en la mejora de estos indicadores, y aunque no se considere el único instrumento, es un medio im-

portante para mitigar los impactos negativos identificados y prevenir futuras degradaciones, muchas veces irreversibles, de este singular territorio. Estas respuestas a nivel político funcionan como generador de nuevas actitudes, reflejadas desde un concepto *top-down* en los planes de planificación y ordenación del territorio, y en ámbito *bottom-up*, en la forma de vida de la población local.

En las últimas décadas la falta de gestión en el litoral ha dado lugar a procesos de insostenibilidad en el ecosistema costero, del medio terrestre y marino. Los análisis del medio terrestre se elaboran en base a los cambios de uso y ocupación del suelo, haciendo hincapié en los impactos de la ocupación artificial y, más concretamente, en la expansión urbana descontrolada en la franja litoral. En este caso, los datos de ocupación del suelo (Proyecto CORINE Land Cover) disponibles para el territorio español –para los años 1987, 2000 y 2006–, indican un fuerte incremento, intenso y continuado del fenómeno de *litoralización*, definido como la concentración de la actividad económica en las áreas costeras como resultado del crecimiento urbano, actividades industriales, regadío y turismo *sol y playa*, característicos de la costa española. Un indicador importante de este fenómeno es el incremento de superficie artificial en la primera franja de costa (10 km) en cada uno de los períodos, que muestra que la velocidad de la expansión artificial se duplicó entre 2000 y 2006 respecto al período anterior.

Aunque el último ciclo de análisis coincide con la expansión inmobiliaria, justo previo a la crisis económica que afectó fuertemente a España, las tendencias de expansión urbana siguen en ascenso, aunque notablemente ralentizadas, principalmente en la costa mediterránea y en las áreas insulares, donde la artificialización suele ser más notable.

Respecto al medio marino, se observa la pérdida continua de biodiversidad y la falta de atención a actividades pesqueras dañinas al medio ambiente, así como la mala situación de calidad de aguas de baño en algunas áreas de la costa. Aunque algunos de estos indicadores ambientales pueden presentar tendencias de mejora, todavía están lejos de alcanzar las metas deseables.

Asimismo, la Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL), si bien cuenta con recomendaciones de la Unión Europea y se observa un intento de implementación por parte de algunos órganos competentes en España, todavía tiene una aplicación insuficiente, a la falta de más interés y esfuerzo político para asumirlas y ponerlas en marcha.

Tras lo presentado, y en base a la estructura de Fuerzas Motrices > Presión > Estado > Impactos > Respuestas (FPEIR) propuesta por la Agencia Europea de Medio Ambiente, se presentan algunos aspectos de insostenibilidad en las regiones costeras de España.

2. SINGULARIDAD DE LAS ÁREAS LITORALES

El litoral español concentra distintas actividades y procesos territoriales, sociales, económicos, ambientales, culturales e institucionales, convirtiéndole en un en-

torno rico pero al mismo tiempo complejo. Por lo tanto, su singularidad es acusada desde cualquier punto de vista.

Como recurso natural, no hay dudas de su aportación, ya que proviene de bienes y servicios que sostiene numerosas actividades como la pesca, agricultura, acuicultura, turismo, etc. Estas actividades funcionan a su vez como un elemento atractivo para la población en cuanto a calidad de vida y distribución de empleo, por lo que las dinámicas demográficas y socioeconómicas también se rigen por la ocupación urbana de las áreas costeras.

El conocido fenómeno de *litoralización*, definido como la concentración de la actividad económica en las áreas costeras como resultado del crecimiento urbano, las actividades industriales, el turismo y el regadío (OSE, 2008) es evidente en un espacio tan reducido como es la primera línea de costa en España en comparación con el resto del territorio.

España cuenta con una situación geográfica privilegiada respecto a áreas litorales, conteniendo parte de su territorio litoral en las regiones del mediterráneo, atlántico y Mar Cantábrico, además de dos importantes archipiélagos. Cuenta con una extensión de 7.876 km de áreas litorales en su totalidad, concentrando una diversidad de paisajes, morfologías y ecosistemas costeros.

Figura 1. Contextualización geográfica del territorio español y su área costera



Aunque en esta región inciden muchos problemas de distintas materias, se considera un entorno de fundamental interés para la protección ambiental. Los impactos que se observan en este territorio son resultado de actuaciones no solamente en su delimitación concreta, pero también de las actividades que se producen hacia el interior de la península, en áreas urbanas y agrícolas de cuencas hidrográficas.

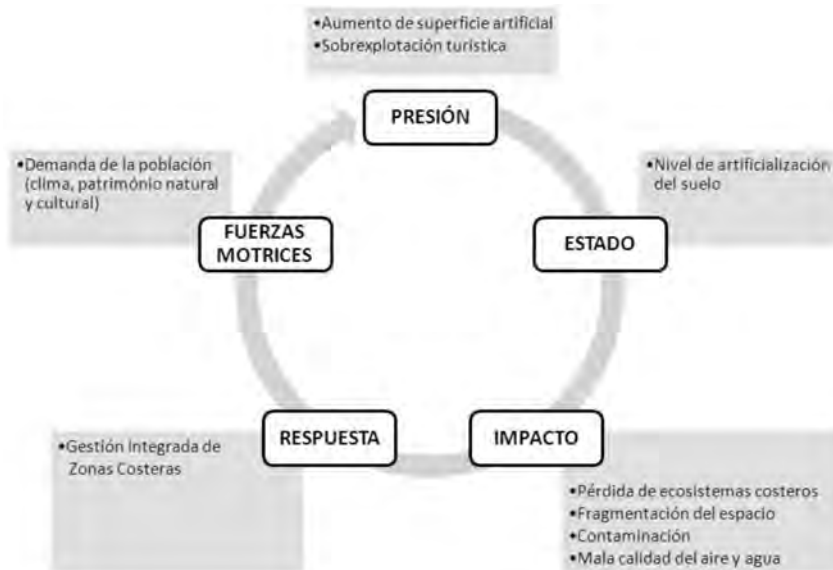
3. ESTRUCTURA FPEIR

Para la presentación de los aspectos de sostenibilidad que actúan sobre el área costera española, en sus múltiples dimensiones –social, económica y ambiental– haciendo hincapié en esta última, utilizamos la metodología propuesta por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), utilizando el esquema de Fuerzas Motrices > Presión > Estado > Impactos > Respuestas. Las etapas del análisis siguen un proceso secuencial verificando cómo las distintas fuerzas motrices inducen la generación de presiones que modifican su estado, situación y calidad provocando determinados impactos que, finalmente, reclaman respuestas adecuadas para contrarrestar los efectos negativos producidos.

Este modelo es una potente herramienta para el análisis de las interrelaciones entre las dinámicas socioeconómicas y los impactos ambientales que repercuten en la sostenibilidad, y proporciona una visión de la degradación ambiental en relación con las causas directas e indirectas que la provocan, considerando el resultado de las fuerzas motrices que ejercen presión sobre el entorno y los recursos ambientales y naturales alterando en mayor o menor medida su estado inicial. El cambio se percibe como un impacto negativo cuando representa un deterioro de la calidad ambiental. La sociedad puede activar una respuesta frente a estos impactos, tratando de corregir las tendencias negativas detectadas, para alcanzar el equilibrio dinámico del sistema. (OSE, 2007)

Al elaborar este esquema con el objetivo concreto de estudiar el ámbito costero en España, los elementos que se pueden matizar en función de este fenómeno se recogen en la figura 2.

Figura 2. Esquema FPEIR para áreas costeras en España

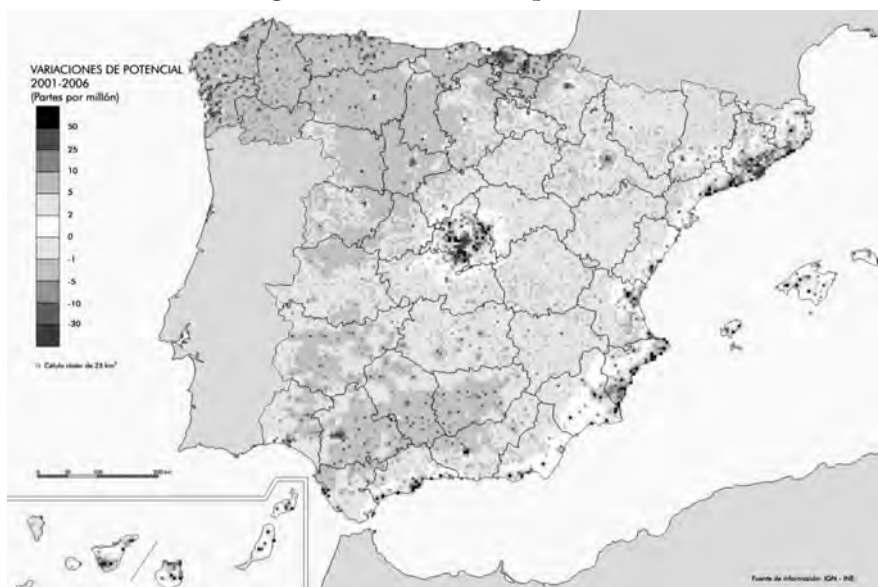


A continuación se exponen los puntos que representan cada uno de los apartados del esquema presentado, enfocado a la costa española. Los elementos están desagregados, aunque es evidente que presentan relaciones claras de causa-efecto en muchos de los casos.

3.1. Fuerzas motrices

La demanda de la población por buen clima – reflejado por el conocido fenómeno “sol y playa”, así como de su interés por la riqueza del patrimonio natural, cultural y paisajístico de las áreas costeras españolas es un elemento claro de incentivo a la ocupación masiva en este tramo del territorio.

Figura 3. Potenciales de población



Fuente: Atlas Nacional de España, IGN-CNIG, 2008.

Todo ello se confluye en un turismo de masas que, por un lado es positivo para el país en cuanto a las aportaciones económicas que pueden generar, pero por otro es un elemento clave de los impactos negativos que inciden sobre el territorio. Además, los procesos de compra de vivienda para segunda residencia actúan como un elemento de atracción de población en épocas estivales, lo que condiciona a la oferta de servicios e infraestructuras en un corto período de tiempo y prácticamente abandonadas durante el resto del año.

Las penínsulas costeras de España, que suponen el 31 % de la superficie total del país, concentran el 60 % de la población. Asimismo, las actividades pesquera, acuicultura, la ampliación de puertos deportivos igualmente representan fuerzas que siguen induciendo la ocupación en las costas. No obstante, es importante destacar que no es inviable su implantación, siempre que la gestión del territorio induzca a una ocupación equilibrada y con la mitigación de impactos ambientales.

3.2. Presión

El modelo especulativo inmobiliario existente en España –decurrente de una estructura permisiva durante cierto período de tiempo– contribuye al aumento descontrolado de la urbanización y construcción en la costa, continuado hasta el momento en que estalló la crisis generalizada en 2007. Los indicadores desarrollados en base a los cambios de ocupación del suelo muestran un incremento importante de superficies artificiales, concretamente en la franja de 10 km el incremento fue de un 16,5 % entre 2000 y 2006.

Figura 4. Crecimiento de superficie artificial en los 10km de costa (2000-2006)



Fuente: Proyecto CORINE Land Cover.

Con los análisis de la ocupación artificial en las áreas costeras (cuyos datos de referencia están disponibles solamente hasta 2006), se obtienen además información sobre flujos, crecimientos y pérdidas de otros usos. Para los primeros 10 km de costa, el principal cambio está reflejado en la puesta en construcción de una superficie significativa, situación nada inesperada para el período de estudio (2006), cuando la industria inmobiliaria estaba en su esplendor.

Todo eso se debe a una sobreexplotación turística de presión continuada, con intensos daños al territorio y pérdida de entornos ricos e irrecuperables. Con ello, y en la forma de un ciclo continuo, siguen la ampliación de infraestructuras viarias, ferroviarias, portuarias y aeroportuarias que inducen a una ocupación cada vez más intensa.

3.3. Estado

De los 345.765 km² de superficies artificiales existentes en los 10 primeros kilómetros de la costa española, un 146 km² corresponde a tejido urbano discontinuo, reforzando la existencia de un modelo urbano poco sostenible disperso y difuso.

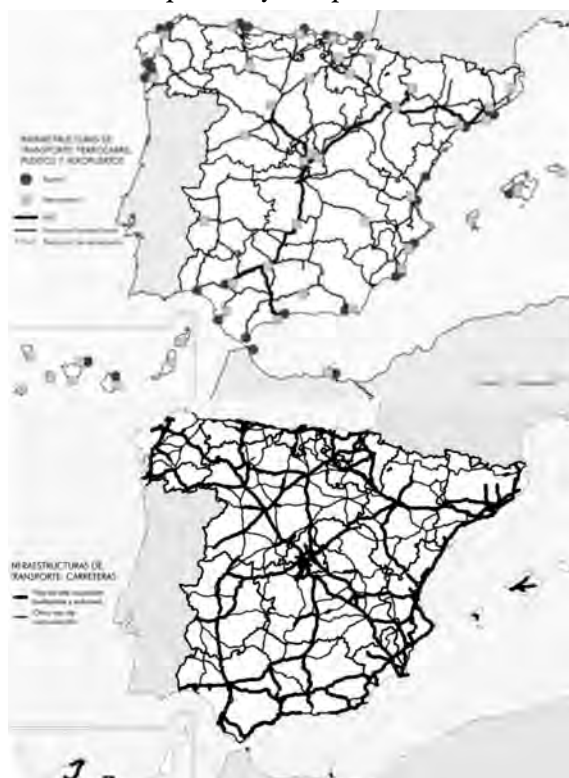
Figura 5. Coberturas de suelo en la franja de 10 km de costa y comparación con España (2006)

Clases LEAC	Area (km ²)	Area (km ²)	Porcentaje sobre el total	Porcentaje sobre el total	Porcentaje de superficie de cada categoría respecto al total en España de esta categoría
Superficies artificiales	345.765	1.017.360	9,3%	2,0%	34,0%
Tierras de labor y cultivos permanentes	724.990	15.837.441	19,4%	31,3%	4,6%
Pastos y mosaicos agropecuarios	693.836	9.526.853	18,6%	18,8%	7,3%
Bosques y zonas de matorral boscoso en transición	930.457	13.802.422	24,9%	27,2%	6,7%
Praderas naturales, brezales y vegetación esclerófila	717.944	6.809.679	19,2%	17,4%	8,1%
Espacios abiertos con poca o sin vegetación	229.222	1.240.120	6,1%	2,4%	18,5%
Humedales	54.900	111.082	1,5%	0,2%	49,4%
Másas de agua	39.663	328.184	1,1%	0,6%	12,1%
Total general	3.736.777	50.673.140	100,0%	100,0%	7,4%

Fuente: Elaboración OSE a partir del Proyecto CLC (© IGN-CCAA).

Las siguientes figuras indican la distribución geográfica de las infraestructuras de carreteras, ferrocarriles, puertos y aeropuertos. Es clara la concentración de estos elementos principalmente en las regiones litorales, con especial destaque para la costa mediterránea, que es una importante fuente de entrada de millones de turistas cada año.

Figura 6. Distribución de infraestructuras de carreteras, ferrocarriles, puertos y aeropuertos



3.4. Impactos

Los impactos generados por los indicadores expuestos en los apartados previos son evidentes. Entre la pérdida de ecosistemas costeros y biodiversidad, añadida a la falta de conservación y protección ambiental, y los procesos resultantes de la ocupación descontrolada de la primera franja de costa, existe un entorno singular donde se identifica la existencia de actividades poco sostenibles en todos los ámbitos – ambiental, social y económico.

La intensificación de las infraestructuras de transporte incide notablemente en el uso de suelo produciendo una fragmentación del territorio que puede repercutir negativamente en la pérdida de biodiversidad y determinadas actividades agrarias, que a su vez repercuten en la emisión de gases de efecto invernadero. La ocupación masiva y estival de las ciudades de playa y el transporte, basado sobre todo en el automóvil privado, son algunas de las fuerzas motrices más relevantes relacionadas con la mala calidad del aire urbano y las aguas de baño. Desde el ámbito social, la ocupación masiva y estival de las ciudades costeras puede afectar a las menores posibilidades de empleo y quizás a malas condiciones sociales de la población local de pescadores.

Los impactos presentados son una pequeña muestra de un ciclo vicioso que puede ejercer cada vez más presión y cambiar el estado de las costas. Este ciclo puede apuntar hacia una dirección positiva en función del papel que tienen las herramientas de respuestas en este sistema.

3.5. Respuesta

Un ciclo de efectos negativos –que se pueden revertir con una mejor gestión del territorio y del mar, con acciones políticas conscientes, con más y mejores herramientas de protección o con incentivos fiscales a la población– debería ser considerado a la hora de plantear qué herramientas de respuestas se aplicarán a los procesos costeros.

Existen actualmente en España algunas iniciativas que representan un interés en convertir las áreas litorales en un entorno mejor y más sostenible. Algunos ejemplos son:

- Los proyectos de deslindes y adquisición de fincas en la costa impulsada por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino de España.
- El proyecto de banderas azules en cuanto a la calidad de las playas.
- La delimitación de Áreas Marinas Protegidas que están entre las medidas más eficaces para la protección de la biodiversidad marina.
- La distribución de autorización de vertidos, incentivos al tratamiento de aguas residuales.
- Una serie de proyectos de investigación que apoyan y defienden una necesidad de mejor gestión y estudian el nivel de los impactos generados por la dinámica actual.

En concreto para las áreas costeras de ámbito nacional, se debería aplicar la ley de costas (Ley 6/1988) que se concibió en su momento como un enfoque integrado para la ordenación del litoral, pero que falló en la identificación de los mecanismos adecuados de implantación, lo que ha limitado su aplicación efectiva.

La Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa del MARM, que fue un intento de actuar en los ámbitos presentados, se quedó estancada por la falta de interés de los involucrados en dar seguimiento y ponerla en marcha de forma efectiva.

Por último, como elemento más eficiente actualmente en las cuestiones de gestión y protección del medio litoral, destaca la Recomendación de una Gestión Integrada de Áreas Litorales. La Gestión Integral de Áreas Litorales (GIAL) está considerada en estrategias específicas de algunas CCAA, aunque el apoyo institucional es todavía escaso. Un poco más común es la GIAL en estrategias sectoriales y en planes de ordenación territorial. El informe de *Sostenibilidad en España 2010* presenta un cuadro resumen de instrumentos relevantes para la gestión costera en España propuesto por cada comunidad autónoma (OSE, 2010).

4. CONSIDERACIONES FINALES

Las áreas costeras constituyen un entorno singular en España, con elevado nivel de interacción entre diferentes actividades sociales, económicas y ambientales. Esta diversidad lleva a una caracterización de este ecosistema como complejo y altamente dinámico. Los casi 8 mil km² de línea costera concentran históricamente un alto nivel demográfico, y representa un elemento de atracción importante debido al turismo, oferta de empleo y servicios cada vez más importantes.

De esta forma, se puede concluir que los procesos urbanos relacionados con el litoral están altamente relacionados con el incremento y la dinámica poblacional. Dichos procesos se pueden extraer y entender mejor de forma estructurada, a través de un análisis de FPEIR, presentado a lo largo de este documento.

Las fuerzas motrices que actúan en el ámbito costero derivan de las demandas existentes por patrimonio cultural, natural y paisajístico, que a su vez generan una presión reflejada por el turismo de masas y el consecuente incremento artificial de las áreas costeras. Estos factores conducen a una situación de alta ocupación artificial en la primera línea de costa, lo que presenta consecuencias e impactos territoriales importantes en cuanto a la distribución, gestión, equilibrio y otros relacionados a este estado.

Como elementos de respuesta, no se puede ignorar que hay algunas iniciativas a nivel nacional, comunitario y algunos a nivel local, pero estas todavía son insignificantes en comparación a la amplia extensión de áreas costeras que hay que gestionar. Algunas herramientas por parte de los órganos competentes existen, pero de ahí a que sean puestas en práctica todavía hay un gran camino.

La voluntad política y de la concienciación de la población, son esenciales para que estas políticas sean aplicables y funcionen de forma apropiada. La participación

pública y una mejor gobernanza pueden ser fuente de soluciones y respuestas interesantes para los problemas e impactos identificados en la región costera de España. La Gestión Integrada de Áreas Litorales es un instrumento que apoya dichas necesidades en favor de un territorio costero más equilibrado y sostenible.

La situación actual es seria, los impactos son evidentes, las respuestas son insuficientes, pero hay esperanzas de que estos aspectos negativos todavía sean reversibles, y que sea posible gestionar mejor el territorio para que se torne un poco más sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

- Barragán Muñoz, J. M. 2010. Coastal management and public policy in Spain, *Ocean & Coastal Management*, 53, 209-217.
- Dómenech, J. L. y Sanz Larruga, J. (Coord.). 2010. Guía para la Implementación de un Sistema de Gestión Integrada de Zonas Costeras, Observatorio del Litoral, Netbiblio, Oleiros.
- Ley de Costas (1988) Ley 06/1988.
- Observatorio para la Sostenibilidad en España, OSE. 2010. Informe Anual de la Sostenibilidad en España, Mundiprensa, Madrid.
- Observatorio para la Sostenibilidad en España, OSE. 2009. Informe Anual de la Sostenibilidad en España, Mundiprensa, Madrid.
- Observatorio para la Sostenibilidad en España, OSE. 2008. Informe Anual de la Sostenibilidad en España, Mundiprensa, Madrid.
- Observatorio para la Sostenibilidad en España, OSE. 2007. Informe Anual de la Sostenibilidad en España, Mundiprensa, Madrid.

1.30

METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO DE UN SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTALES EN ZONAS PORTUARIAS EN LOS RECURSOS NATURALES DE COLOMBIA

A. F. Osorio-Arias¹ y Y. A. Quintana-Hernández²

¹ Profesor Asociado. Escuela de Geociencias y Medio Ambiente, Facultad Nacional de Minas, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Director Grupo de Investigación en Oceanografía e Hidrología Costera “Oceánicos”.
afosorioar@unal.edu.co

² Trabajo de Tesis. Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo, Facultad Nacional de Minas, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Grupo de Investigación en Oceanografía e Hidrología Costera “Oceánicos”.
quintanayamith@yahoo.com

Palabras clave: Puertos, monitoreo, indicadores, impactos ambientales, Colombia.

RESUMEN

Los puertos en el mundo se han caracterizado por ser lugares claves en el intercambio de mercancías y, a la vez, lugares de vínculo entre culturas y personas¹. En este sentido, cabe resaltar que la actividad portuaria por sí sola tiene la capacidad de generar impactos debido a las múltiples y complejas operaciones que realiza, razón por la que debe ser objeto de una adecuada gestión ambiental, direccionada a lograr el desarrollo sostenible. Estos impactos afectan la calidad ambiental en las zonas de influencia, conllevando a un deterioro sistemático de los ecosistemas y por consiguiente, alterando la calidad de vida de las poblaciones humanas asentadas en las zonas de influencia, sea por exposición a la contaminación y/o por cambios en los hábitos de relacionamiento social y cultural.

Este trabajo se fundamentó en la construcción de una ruta metodológica para la elaboración de un sistema de indicadores ambientales de evaluación de los impactos en zonas portuarias, a partir de un análisis integral de las operaciones de los puertos, que incluyera en la evaluación ambiental, los principales movimientos portuarios, las amenazas naturales y antrópicas, la vulnerabilidad del ecosistema y de la infraestructura portuaria. A partir de este análisis se establecen indicadores de medición que deben ser leídos dentro del funcionamiento y las interacciones del sistema y no

¹ El puerto y la vinculación entre lo local y lo global (Martner, 1999).

puntualmente. Esta metodología se constituye en una herramienta de apoyo a la gestión de la autoridad ambiental en la toma de decisiones. Se procura evolucionar de planes de manejo que monitorean o miden indicadores puntuales (buscan no sobrepasar los límites permisibles establecidos por las autoridades, para no incurrir en faltas que finalicen en sanciones) a planes de monitoreo con un sistema de indicadores ambientales que permita una lectura integral de los impactos, su evolución en el tiempo y sus interacciones en los diferentes componentes.

1. INTRODUCCIÓN

El fenómeno del calentamiento global, como uno de los principales efectos del cambio climático, sitúa a las comunidades y a las zonas urbanas costeras en una posición de riesgo, y por ende a toda actividad realizada en las costas (puertos por ejemplo), que enfrentan las amenazas tanto directas como indirectas, que representan los impactos de los eventos extremos provocados por el cambio climático, incidiendo en la alteración de los ecosistemas y la economía global, planteando nuevos retos y mecanismos de adaptación a los efectos de este fenómeno. Las proyecciones de los impactos generados por el cambio climático sugiere nuevos problemas para el mundo y en particular para las comunidades costeras (IPCC, 2007; Karl, 2009; En Becker *et al.*, 2011). Los puertos marítimos y fluviales no escapan a esta situación, por el contrario pueden ser afectados de manera desproporcionada por las manifestaciones del fenómeno, ya que se encuentran en una de las zonas más vulnerables. Esta situación puede llegar a agravarse si no se realiza una adecuada gestión socio-ambiental de cara al desarrollo sostenible y de mecanismos de adaptación al cambio climático.

Uno de los principales desafíos del desarrollo sostenible es lograr cambiar la gestión ambiental de paliativa a preventiva, reduciendo y corrigiendo los problemas de la contaminación sobre la marcha, pero a la vez intentando anticiparnos a ellos, recomendando medidas atenuantes y consolidando la aplicación de alternativas de acciones preventivas, después de una adecuada evaluación de escenarios contaminantes estimados, previendo además, las posibles interacciones de efectos generados sobre los recursos naturales.

Evaluando las ventajas y desventajas de un acertado manejo de la contaminación en el corto, mediano y largo plazo, se puede evidenciar los beneficios que se obtienen con la implementación de una adecuada gestión ambiental.

En este sentido, es necesario identificar los elementos susceptibles de recibir los impactos de la operación de los puertos, de los residuos que producen cambios o alteraciones, de las acciones que los pueden causar y los riesgos ambientales que amenazan la funcionalidad de los ecosistemas en las áreas de influencia. Esta es una imperante necesidad, ya que en la medida en que se conozcan los impactos, podrán evitarse o mitigarse.

Anteriormente la gestión ambiental se desarrollaba de manera independiente para cada uno de los componentes del medio ambiente, sin tener en cuenta las relaciones que

existen entre ellos, se suponía entonces que el medio ambiente era infinito desde el punto de vista de lo inagotable de los recursos naturales, y además capaz de asimilar todos los desechos generados por el hombre en sus actividades cotidianas, conduciendo a unas medidas de manejo desarticuladas entre sí (Ángel *et al.*, 2001). El monitoreo ambiental aplicado en el contexto portuario colombiano presenta falencias, una de estas consiste en que solo se tienen indicadores en los planes de manejo, que toman datos puntuales sin permitir un análisis integral de las interacciones que pueden generar los impactos en cada una de las dimensiones ambientales, sin tener en cuenta que estas interacciones pueden llegar a transformar el ecosistema y por lo tanto generar insostenibilidad del ambiente. El monitoreo solo se sujeta a cumplir la normativa, evitando sobrepasar los límites permisibles establecidos. En Colombia se han venido desarrollando y avanzando en metodologías de construcción de indicadores ambientales que evalúan, de manera sectorial, el estado de los recursos naturales, principalmente sistemas de indicadores construidos para el seguimiento al uso y aprovechamiento de los recursos naturales del país, indicadores de carácter Nacional, municipal y/o urbano.

Este trabajo desarrolla una herramienta metodológica que se basa en la construcción de un sistema de indicadores ambientales, buscando mejorar el monitoreo y seguimiento de los impactos de la actividad portuaria, en los componentes físico, biótico y social, vistos integralmente, teniendo en cuenta el contexto portuario colombiano. Cabe resaltar que para la construcción e implementación de un sistema de indicadores ambientales siempre se requerirá de un exigente y profundo conocimiento de las dinámicas ecosistémicas del ambiente marino y costero. Mediante la implementación de herramientas como esta y de acuerdos voluntarios de cara a la realidad social, económica y ambiental del entorno portuario y del contexto de la nación, es como se puede lograr una adecuada gestión del medio ambiente para un certero crecimiento económico y un gran salto hacia la sostenibilidad ambiental.

2. ZONA DE ESTUDIO

A continuación se representa gráficamente la zona de estudio.

Figura 1. Ubicación geográfica de la zona portuaria de Santa Marta

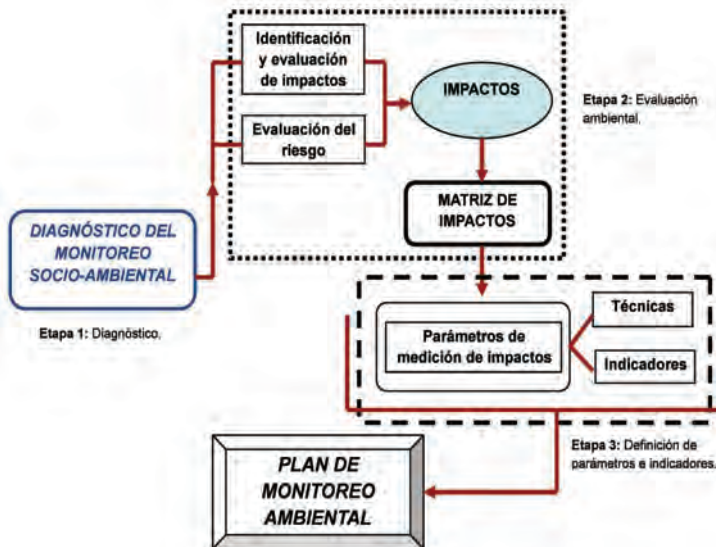


3. METODOLOGÍA

El trabajo se basó en la revisión de información secundaria, revisando metodologías basada en el uso de indicadores ambientales, en este sentido, se encontró a Darbra *et al.* (2003; 2005), que diseñaron una metodología para identificar y clasificar los aspectos ambientales significativos en los puertos, con el fin de reforzar la conciencia sobre el manejo de estos, pretendiendo priorizar el trabajo en la gestión ambiental. Otro trabajo es el de Peris *et al.* (2005), quienes establecieron las bases para la aplicación de un Sistema de Administración Ambiental (EMS: Environmental Management System), que permite realizar una eficiente gestión ambiental sostenible a través de datos e información obtenidos a partir de un sistema de indicadores.

Seguidamente se realiza el análisis de la información de expedientes, estudios, informes, y contexto ambiental de 9 puertos que sirven de base para establecer una metodología genérica de indicadores para todos, por cada componente analizado (físico, biótico y social); pero que debe llegar a la especificidad de cada uno, de acuerdo principalmente a la vocación del mismo, al contexto socio-ambiental y a las necesidades e intereses de las autoridades y actores dentro de la zona de influencia. Además de la revisión de la información secundaria también se realizó una visita de campo para constatar la información revisada en cada uno de los nueve puertos. La construcción de la ruta metodológica está basada en un proceso por etapas como se presenta y se describe a continuación (Figura 2).

Figura 2. Modelo metodológico



3.1. Primera etapa: Diagnóstico del Monitoreo Socio-ambiental

Etapa inicial de la ruta metodológica para el sistema de indicadores de puertos en operación, de los cuales se requiere mejorar la gestión ambiental. Su objetivo prin-

cial es presentar las tendencias generales en los planes de monitoreo ambiental portuario, este debe servir de base para identificar aciertos, falencias, vacíos del monitoreo, con el fin de realizar la proyección de las necesidades del monitoreo futuro o su rediseño. Se basa en una revisión cuidadosa de información secundaria y contexto en campo, donde se identifica qué se monitorea en la actualidad. Cuando se requiere establecer un plan de monitoreo para proyectos portuarios nuevos, el diagnóstico se debe realizar con el análisis de los estudios de caracterización ambiental elaborados para el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

El diagnóstico tendrá dos etapas principales, una de revisión de información secundaria y otra de comprobación en fase de campo (información primaria).

- a) *Revisión de documentos de estudios base de caracterización ambiental*: revisión de los estudios de caracterización de las dimensiones física, biótica y social si los hay, e identificar que se monitorea en la actualidad.
- b) *Operaciones portuarias y movimientos de carga*: aquí se debe identificar las principales operaciones del puerto y se recopila información histórica de los movimientos de carga así como sus proyecciones.
- c) *Monitoreo actual aplicado en el seguimiento ambiental*: la revisión del monitoreo y de los informes de cumplimiento ambiental busca identificar los principales y recurrentes impactos generados por la operación portuaria en cada componente, analizar datos históricos del mismo, así como la evolución del impacto ambiental comparado con las condiciones iniciales (antes del puerto).

Toda la información recopilada en el diagnóstico debe verificarse en trabajo de campo, teniendo en cuenta el análisis de la información recopilada componente por componente en cada puerto (componente físico: actividades portuarias, calidad de aguas, sedimentos, suelos y aire, componente biótico y social). Además se deben identificar obras civiles, especialidad del puerto, contingencias, planes de prevención, mitigación, entre otras, para la disminución de los riesgos y manejo de los impactos ambientales posibles o presentados. Mediante la información analizada en esta fase se podrá hacer un estimado, de acuerdo con la identificación de los impactos más relevantes, sobre cuál es el grado de deterioro o de alteración en la que se encuentran cada uno de los componentes intervenidos.

3.2. Segunda etapa: Evaluación Ambiental

Esta información es generalmente suministrada en los planes de manejo ambiental, una vez identificados se confrontan en trabajo de campo. Cabe aclarar que los puertos implementan diferentes acciones como obras civiles, o importación de maquinaria, que por ser esporádicos y en muchos casos imprevistos, generalmente no se incluyen dentro del plan de manejo, de ahí la importancia de verificar en campo toda la información. Es necesario incluir todas las actividades, aún aquellas que generan poco impacto, previendo que sus efectos acumulativos en el tiempo puedan traer problemas significativos.

Para la identificación de los aspectos ambientales relevantes en la generación de impactos se pueden utilizar las siguientes metodologías, la matriz de Leopold (1971) (Canter, 1998), The ABP method (Associated British Port, 1997), The Strathclyde University methodology (University of Strathclyde, 2000), The ECO-PORT method (APV, 2001), entre otras. Este trabajo optó por la matriz simple de Leopold. La evaluación se realiza con la siguiente información:

- a. *Identificación de las principales actividades portuarias*: se deben identificar las actividades de operación y vocación del puerto, se describe los procesos naturales y sociales asociados a la actividad del mismo, se determinan cuáles son susceptibles de percibir los impactos.
- b. *Identificación de impactos ambientales*: identificadas las actividades de cada operación portuaria, se determinan los impactos que estos generan. La caracterización de los impactos se puede realizar mediante la elaboración de un diagrama de flujo, tomando actividad por actividad e identificando que entra al sistema y que sale de él. También se puede realizar de forma directa a través de un grupo de expertos quienes realizan la identificación de los impactos de acuerdo a las interacciones que se generan. En ambos casos se busca determinar impactos asociados a cada una de las actividades portuarias y el componente impactado.

En la identificación de impactos, se debe tener en cuenta cada una de las actividades desde la recepción de la materia prima o insumos, pasando por el almacenamiento temporal, hasta la exportación o importación. A través de esta identificación se pronostica los posibles efectos que cada actividad puede generar en el ambiente (calidad de aguas, sedimentos, suelos, aire, biótico y social). La evaluación ambiental en esta propuesta metodológica debe incluir la evaluación del riesgo de los impactos ambientales, en ésta se debe recolectar información de fuentes secundarias y complementada con metodologías de identificación de amenazas naturales, de acuerdo al entorno.

3.2.1. *Evaluación del riesgo: amenaza y vulnerabilidad*

El riesgo es el producto entre la amenaza y la vulnerabilidad. En primera instancia se realiza un listado explicativo de las amenazas asociadas con los fenómenos naturales, y por otro las amenazas de origen social. En segundo término, se evalúa la vulnerabilidad del puerto y el conjunto de elementos presentes alrededor de ellos sujetos a esta vulnerabilidad. En última instancia se evalúa el riesgo ambiental, constituido en parte por unas amenazas, relacionadas con la magnitud y frecuencia de ocurrencia de fenómenos naturales o procesos de origen antrópico potencialmente peligrosos, y por el grado de susceptibilidad o vulnerabilidad de un conjunto de elementos amenazados en cierta medida por esos fenómenos o procesos, de ahí la importancia de su evaluación². En la tabla 1 se resume la metodología para evaluar el riesgo ambiental.

² Informe: Diseño del programa de seguimiento ambiental permanente del estado de los recursos naturales en varias áreas portuarias del país. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial Colombia, 2009.

Tabla 1. Ruta metodológica para evaluar el riesgo

	Riesgo de la actividad portuaria y ecosistemas frente al entorno	Riesgo de los ecosistemas frente a la actividad portuaria
Amenazas	Naturales: oleaje, nivel del mar, sismo, precipitación, etc. Sociales: antrópico-tecnológicos.	Antrópico-contaminantes (vertimientos al agua, aire y tierra, entre otros).
Jerarquización de amenazas	Probabilidad: ocurrencia del evento Intensidad: daños sobre la actividad portuaria y/o ecosistemas Duración: duración del evento.	Probabilidad: ocurrencia del evento Intensidad: daños sobre el medio. Duración: duración del evento.
Vulnerabilidad	Evaluar la vulnerabilidad de la actividad portuaria y de los ecosistemas frente a amenazas naturales y sociales.	Evaluar la vulnerabilidad del medio (físico, biótico y social) frente a la actividad portuaria.
Elementos vulnerables	Infraestructuras y ecosistemas.	Ecosistemas.
Evaluación del riesgo	Amenazas x Vulnerabilidad.	Amenazas x Vulnerabilidad.

3.4. Tercera etapa: Definición de Indicadores para el Monitoreo

Los indicadores propuestos para un plan de monitoreo ambiental siempre deben ir encaminados a suplir la falencias existentes detectadas o a mejorar la gestión actual. Para la elaboración de los indicadores se tuvo en cuenta opiniones de autores como Cantú *et al.* (2007); que han definido los indicadores como variables que resumen información, haciendo que un fenómeno o proceso se haga perceptible, además permiten comunicar, medir y cuantificar información relevante.

Una vez identificado los impactos y calificada su relevancia mediante la matriz, se establecieron una ó diferentes variables para su medición, la cual debe permitir hacerle monitoreo y seguimiento a la evolución del impacto; la cantidad (variables) va a depender de la complejidad del impacto a monitorear. Cada indicador determinado debe ser el resultado del análisis realizado mediante la evaluación de impacto ambiental, específicamente de la calificación de su importancia según la matriz (Leopold, 1971) (Canter, 1998), de impacto. Además de la definición de cada indicador, en este trabajo se utilizó la metodología difundida por la OECD (1993, 1994), esta consiste en clasificarlos en indicadores de Presión-Estado-Respuesta (Modelo PER), en el caso que estos pudieron ser insertos en esta clasificación, esto permite determinar si se toman o no acciones con respecto al impacto generado.

La formulación de indicadores en esta investigación consistió en un trabajo inductivo de identificación de impactos producto, por un lado, de las amenazas de carácter social (actividad portuaria y social en cercanías de los puertos) y natural (eventos extremos como huracanes, tsunamis y mares de leva, entre otros), y por otra, de la vulnerabilidad o susceptibilidad del puerto y de las comunidades humanas y biológicas a dichas amenazas.

Establecidos estos indicadores, deberá justificarse su medición. Una vez justificada, se procederá a definir una metodología y/o técnica, la cual deberá estar avalada por una normativa establecida (en el mejor de los escenarios). Pretendiendo con esto, estandarizar los métodos de medición con el fin de hacer comparables rangos de emisiones y de límites de permisibilidad. Por último se deberá establecer una ficha por indicador donde se resuma su medición.

4. RESULTADOS

La investigación se basó en los lineamientos metodológicos para el diseño de un sistema de indicadores ambientales para el sistema portuario español (Peris-Mora *et al.*, 2005), adaptado al contexto portuario colombiano. Las tres etapas propuestas en esta metodología (diagnóstico, evaluación y definición de indicadores) son aspectos de la gestión ambiental que buscan hacerla más eficiente, siempre y cuando además del acertado diagnóstico, en la evaluación ambiental se incluyan o se analicen todos los aspectos naturales, sociales y antrópicos relevantes de la relación puerto-entorno-puerto y sus posibles riesgos, con el fin de tener bajo control y mediante el monitoreo, el mayor número de variables posibles y todas las amenazas que se puedan presentar, significando menos probabilidad de accidentes, mejores planes de contingencia.

Basados en los lineamientos anteriores, la ruta general de esta investigación consistió en un trabajo inductivo de identificación de impactos producto, por un lado, de las amenazas de carácter social (actividad portuaria y social en cercanías de los puertos) y natural (eventos extremos como huracanes, tsunamis y mares de leva, entre otros), y por otra, de la vulnerabilidad o susceptibilidad de las comunidades humanas y bióticas a dichas amenazas. El desarrollo de indicadores cuantitativos y cualitativos permite obtener índices numéricos que facilitan la toma de decisiones en relación con las políticas ambientales (por ejemplo protección del medio ambiente en los alrededores de los puertos), estableciendo así, si determinada política es más o menos sostenible que otra (Cendrero, 1997 en Alcaide, 2004).

Se analizó la actividad en cada uno de los puertos estudiados, en este sentido, se encontraron 22 actividades principales en la operación, además se identificaron dos tipos de operaciones principales realizadas, puertos de un solo propósito o monopropósito y multipropósitos. De acuerdo al contexto de la ubicación se realizó en análisis de amenazas, vulnerabilidad y evaluación del riesgo ambiental, encontrando que estos están expuestos a 7 amenazas naturales principalmente, pero además se determinaron amenazas socio-naturales, antrópico-contaminantes y antrópico-tecnológicas del entorno al puerto y viceversa.

Identificada las actividades se establecieron los posibles impactos ambientales generados por cada una de estas, en cada dimensión analizada. Como lo que se busca es tener el mayor control de la actividad los resultados del análisis del riesgo plantea la necesidad de tener en cuenta los componentes de geomorfología, oceanografía, hidrología, dentro del componente físico además de la calidad de aguas, sedimentos, suelos, aire, Biótico y Social. Partiendo de estos resultados se elabora una matriz simple (causa-efecto) de impactos ambientales (Leopold, 1971), seguidamente se procedió a identificar la naturaleza de los impactos y la calificación cuantitativa a través del método Delfhi. Lo más relevante de este proceso es identificar donde se generan los impactos para poder establecer indicadores para monitoreo y seguimiento.

La propuesta final de investigación, con el fin de actualizar los planes de monitoreo existentes, estableció de manera general los siguientes indicadores (Ver tabla

2), se aclara que cuando se proponen indicadores se debe incluir las metodologías y técnicas de medición, aclarando que cada puerto debe adaptar los indicadores de acuerdo a su contexto. Se siguió el modelo propuesto por la OECD de indicadores de Presión-Estado-Respuesta (modelo PER), en algunos componentes donde estos se pudieron adaptar.

Tabla 2. Indicadores propuestos por componente

ACTIVIDAD PORTUARIA	GEOMORFOLOGÍA	OCEANOGRAFIA	HIDROLOGIA
1. Número y tipo de embarcaciones. 2. Cantidad y tipo de carga. 3. Combustibles. 4. Horas de operación restringida. 5. Permanencia del buque en puerto.	1. Evolución morfológica.	1. Oleaje 2. Nivel del mar. 3. Corrientes.	1. Caudal.
AGUAS		SEDIMENTOS	
Indicador 1: ICAMPFF/AGUA, Indicador 2: ICAMRAP/AGUA, Indicador 3: ICOMI/AGUA, Indicador 4: ICOMO/AGUA, Indicador 5: ICOSUS/AGUA, Indicador 6: ICOTRO/AGUA, Indicador 7: ICOTEMP/AGUA, Indicador 8: ICOPH/AGUA, Indicador 9: I-NPI/AGUA, Indicador 10: I-PI/AGUA, Indicador 11: I-PP/AGUA, Grupo 1: Físico-químicos /AGUA, Grupo 2: Biológicos/AGUA, Grupo 3: Otros elementos/compuestos /AGUA, Grupo 4: Hidrocarburos /AGUA.		Grupo 5: Físico-químicos / SEDIMENTO, Grupo 6: Biológicos/ SEDIMENTO, Grupo 7: Nutrientes/ SEDIMENTO, Grupo 8: Metales/ SEDIMENTO, Grupo 9: Otros elementos/compuestos/ SEDIMENTO, Grupo 10: Plaguicidas/ SEDIMENTO, Grupo 11: Hidrocarburos/ SEDIMENTO.	
SUELOS (8)		BIOTICO(14)	
1. pH, 2. Potencial redox, 3. Conductividad eléctrica, 4. Manejo integral de residuos, 5. Materia orgánica, 6. Metales pesados (Pb, Zn, Cd, Cu, Ni, As, Hg, Cr), 7. Hidrocarburos totales, 8. Contaminantes orgánicos.	AIRE (7)		1. Presencia de algas planctónicas, 2. Clorofila fitoplanctónica, 3. Mollusco gasterópodo-imposex, 4. Composición y diversidad de especies de briozoos, 5. Ostra manglárica, 6. Macroalgas epifitas, 7. Dominancia de algas carnosas bénticas en arrecifes, 8. Blooms cianobacteriales, 9. Infecciones por <i>aspergillus</i> , 10. Invertebrados sésiles, 11. Densidades crecientes de celobitas, 12. Bioerosión de esponjas y bivalvos, 13. Presencia de crustáceos estomatópodos, 14. Presencia de anfípodos.
SOCIAL (9)			
1. Participación del puerto en el empleo local, 2. Apoyo a las iniciativas de emprendimiento local, 3. Participación de la actividad portuaria en los ingresos locales, 4. Estado de la calidad de vida de las poblaciones del área de influencia directa, 5. Incidencia del puerto en la gobernanza aplicada a la gestión ambiental local, 6. Comunicación y participación social en la gestión ambiental, 7. Fortalecimiento de la educación ambiental, 8. Percepción de cambios en el entorno producto de actividades portuarias, 9. Salud de las poblaciones del área de influencia.			

5. DISCUSIÓN

Antes de desarrollar un modelo metodológico que permita establecer o modificar un plan de monitoreo ambiental es necesario contar con estudios de caracterización muy completos y analíticos, que describan el ambiente natural y social existente con el que interactúa el proyecto portuario, además de modelar escenarios naturales, por ejemplo, de las variables climáticas y oceanográficas de un lado, y también extrapolarlo con condiciones de operación normal y con la presencia de fenómenos adversos e imprevistos. De esta manera, una vez seguida la metodología, los indicadores propuestos que resulten de la evaluación e identificación de impactos estarán soportados y sustentados, lo que permitirá planear y ser más audaz a la hora de plantear zonas de muestreo para el seguimiento, lo que permite construir mejores planes de contingencia, de mitigación, entre otros.

Algunas de las metodologías usadas históricamente para el establecimiento de un plan de monitoreo, excluyen del seguimiento los movimientos portuarios que amenaza el ecosistema, los eventos naturales que ponen en riesgo la operación portuaria, y el componente social principalmente, como se pudo evidenciar en la propuesta de

Peris *et al.* (2005), donde no se incluyen algunas de estas. Esta metodología usada permite incluirlos dentro del monitoreo, situación que lo convierte en apropiado y no vedoso cuando se quiere tener un adecuado manejo de los impactos ambientales y un uso racional de los recursos naturales.

Los sistemas de indicadores que se puedan construir a través de esta ruta metodológica deben ser concertados para su aplicación, evaluados y validados en terreno, además de hacerle seguimiento. No se debe imponer un nuevo sistema de gestión ambiental si no es concertado.

La metodología para el sistema de indicadores propuesto, es el resultado de una evaluación que incluye la descripción de las relaciones causa-efecto, pero recomienda también la modelación de variables oceánicas y climatológicas (en indicadores para el componente de la calidad del aire y agua), además de la representación prospectiva de la evolución del sistema (recurso natural - actividad), con el fin de gestionar adecuadamente los impactos identificados, buscando la adopción de medidas de manejo articuladas.

Por último, cabe recordar que el desarrollo sistemas de indicadores ambientales, además de otras herramientas de evaluación, debe ser un proceso continuo, que se adapta según las necesidades de cada iniciativa. Es fácil prever que su alcance e importancia será cada vez mayor en una sociedad más participativa que requiere y exige información objetiva y confiable para formar sus puntos de vista y tomar así sus propias decisiones. No basta con llenar planillas para presentar informes de cumplimiento ambiental, si no que se debe realizar por parte de la autoridad ambiental un análisis completo de la información que se obtiene del sistema de indicadores con el fin de procesarla adecuadamente.

6. CONCLUSIONES

Se construyó una ruta metodológica para la elaboración de un sistema de indicadores ambientales para la actividad portuaria, a través del análisis de las principales operaciones y movimientos portuarios, del diagnóstico del monitoreo actual junto con la evaluación ambiental que integra la evaluación del riesgo (amenazas y vulnerabilidad), además se apoyó en un grupo expertos para el análisis de cada componente llegando a formular indicadores para las dimensiones: física, biótica y social.

Los indicadores del monitoreo establecidos a través del plan de manejo una vez implementados y validados, se deben protocolizar para su aplicación con el fin de estandarizar los métodos, evitando de esta forma que se realicen monitoreos diferentes y desajustados. No basta con la implementación de un sistema de indicadores ambientales para lograr un manejo adecuado y la sostenibilidad del sistema económico, ambiental y social, es necesario coincidir en una mesa de trabajo participativa interinstitucional e inter-disciplinar (que involucre todos los actores con interés) que realice los análisis a los resultados de los informes del monitoreo, con el fin de adoptar medidas planificadas y concertadas.

Un sistema de monitoreo ambiental riguroso se convierte en una herramienta eficaz de gestión para la planificación y la prevención, lo que puede significar ahorros de capital para los puertos debido a la minimización de los efectos ambientales adversos, para la comunidad y los ecosistemas en el área de influencia. La aplicación de un monitoreo serio acarrea grandes beneficios para los puertos tanto como para las comunidades en el área de influencia en dirección al bienestar social y económico.

El conocimiento que se obtiene a través de los indicadores es útil para reducir la incertidumbre sobre lo que conocemos del sistema, pero no la elimina. La visión que se obtiene a partir de indicadores es siempre una versión simplificada e imperfecta de la realidad, por lo que se requiere de evolucionar de planes de monitoreos que miden variables simplificadas y específicas a planes de monitoreos con sistemas de indicadores que son integradores de la evaluación de los impactos en todo el sistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaide J. F., Gutiérrez, B. y Valdés, G. 2004. Sistema de indicadores medio ambientales para el análisis de la calidad ambiental en consejos populares del municipio Bauta. GeoInfo. Ciudad de La Habana. 16 p.
- Ángel, E., Carmona, S. y Sánchez, F. 2003. Indicadores socioculturales para la evaluación y seguimiento de la dimensión social en los EIA y PMA. En Revista Gestión y Ambiente, Vol. 6. N° 1. pp. 5-16.
- Becker, A., Inoue, S., Fischer, M. y Schwegler, B. 2011. Climate change Impacts on international seaports: knowledge, perceptions, and planning efforts among port administrators. Journal Climate Change, published online.
- Canter, L. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Editorial Mc Graw Hill, 2ª Ed., USA. pp. 36.
- Cantu, M., Becker, A., Bedano, J. y Schiavo, H. 2007 Evaluación de la calidad de suelos mediante el uso de indicadores e índices. Ciencia. suelo [online]. 2007, vol. 25, n° 2, pp. 173-178.
- Darbra, R., Ronza, A., Stojanovic, T., Wooldridge, C., Casal, J. y Wooldridge, C. 2005. A procedure for identifying significant environmental aspects in sea ports. En: Marine Pollution Bulletin. Vol. 50. Issues 8, august 2005. pp. 866-874.
- Darbra, R., Ronza, A., Casal, J., Stojanovic, T. and Wooldridge, C. 2004. The Self Diagnosis Method: A new methodology to assess environmental management in sea ports. En: Marine Pollution Bulletin. Vol. 48. Issues 5-6, march 2004. pp. 420-428.
- Martner, C. 1999. El puerto y la vinculación entre lo local y lo global. EURE (Santiago) [online]. Vol. 25, n° 75. pp. 103-120.

- OECD. 1993. Environmental indicators for environmental performance reviews. Organización para la cooperación y el desarrollo Económico. N° 83, París, Francia.
- Peris-Mora, E., Diez, J.M., Subirats, A., Ibañez, S., Alvarez, P. 2005. Development of a system of indicators for sustainable port management. Marine Pollution Bulletin 50. Valencia. España.

1.31

PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL, TRADICIONES Y COSTUMBRES DE S'ESTANYOL DE MIGJORN (MALLORCA): ALGUNAS CONSIDERACIONES PARA LA GOBERNANZA Y LA GESTIÓN INTEGRADA DE UNA ALDEA MARINERA INSULAR EN EL MEDITERRÁNEO

A. M. Lucas¹ y J. M. Petrus²

¹ Coordinador Técnico de Serveis de Millora Agrària, Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori (Govern de les Illes Balears) C/ del Fluvià, 1 (1er pis dreta.), 07009, Palma, Illes Balears, España, tmlucas@milloraagraria.cat

² Profesora titular de Análisis Geográfico Regional. Departamento de Ciencias de la Tierra. Universitat de les Illes Balears. joana.petrus@uib.es

Palabras clave: patrimonio mariner, patrimonio inmaterial, divulgación cultural, aldeas litorales, Islas Baleares.

RESUMEN

El trabajo que aquí se presenta tiene por objeto, en primer lugar, dar a conocer el rico patrimonio inmaterial de una pequeña aldea marinera ubicada en la costa SE de la isla de Mallorca, s'Estanyol de Migjorn, en el término municipal de Llucmajor y, en segundo lugar, destacar qué aspectos clave deberían ser tenidos en cuenta para garantizar una correcta gestión y gobernanza del patrimonio inmaterial de esta franja costera, actualmente inmersa en un proceso de desarrollo turístico que debería ser capaz de aprovechar el patrimonio cultural costero preexistente. Este trabajo forma parte de una investigación más amplia que, mediante el análisis de las fuentes orales y documentales históricas, tiene por objeto la recuperación de la memoria histórico-geográfica y el patrimonio cultural inmaterial de s'Estanyol de Migjorn, desde sus orígenes hacia la segunda mitad del siglo XIX como enclave exclusivamente pesquero, hasta su ocupación turística actual.

En primer lugar se presentan los resultados de la catalogación de los diversos elementos culturales materiales (embarcaciones tradicionales, motores marinos, construcciones litorales...) que todavía se mantienen en esta aldea marinera del Mediterráneo, y que, a pesar del interés etnográfico y cultural que representan, no han sido ni protegidos ni divulgados a nivel didáctico o turístico. En segundo lugar, el trabajo muestra aquellos elementos patrimoniales inmateriales que por su propia naturaleza resultan menos evidentes y visibles pero que no por ello deben de permanecer al mar-

gen de la política de preservación ni divulgación educativa y turística. En concreto han sido analizados en este estudio elementos como la antigua jerga marinera de la aldea, la onomástica local (especialmente en lo que se refiere a los talasónimos), los conocimientos tradicionales de predicción meteorológica, el conocimiento de transmisión oral (canciones, poemas, refranes...), los conocimientos tradicionales de navegación y pesca (remo y navegación a vela latina, conocimiento de las embarcaciones tradicionales, artes de pesca históricos...), elementos derivados de la historia de una aldea litoral mediterránea (contrabando, piratería, vigilancia litoral...), sin olvidar la importancia de la fotografía histórica como fuente de información y divulgación del patrimonio cultural.

Finalmente se realizan algunas propuestas y consideraciones a partir de las cuales poder vincular este valioso patrimonio cultural inmaterial a las buenas prácticas de gobernanza y de gestión integral de zonas litorales, principalmente a través de la inclusión de medidas de divulgación educativa y sus potencialidades como recurso turístico.

1. INTRODUCCIÓN

Las gentes litorales mantienen aún en la actualidad algunas características socioculturales que las diferencian de las personas que viven en los grandes centros urbanos de los países desarrollados. Se trata de sociedades que todavía mantienen vínculos con su entorno natural cercano, hecho este que determina una cultura específica, además de unos comportamientos característicos a la hora de relacionarse con el medio ambiente marino. Esto define un legado cultural que resulta especialmente importante para el conjunto de las sociedades contemporáneas litorales, porque las vinculan con su identidad más ancestral. Así por ejemplo, la cultura marinera de cualquier región costera es tan extensa como singular: canciones y refranes, gastronomía, fiestas populares, terminología específica, tipos de embarcaciones y aparejos, supersticiones y leyendas... Pero es también una forma de vivir el paso del tiempo, una actitud frente a la vida, una experiencia del trabajo y del riesgo y unos recursos personales bien propios de los hombres de mar (Oliver, 1987). Se trata pues de manifestaciones etnológicas que no pueden menospreciarse, sino todo lo contrario: deben desarrollarse en programas educativos y divulgativos además de aprovechar, porqué no, todos sus potenciales económicos.

Además de por su intrínseca condición insular, la posición geográfica de las Islas Baleares en el centro de la frontera marítima entre Europa y África que es el Mediterráneo occidental ha determinado que durante largos períodos de la Historia los isleños hayan mirado hacia la costa con más temor y recelo que con esperanza u oportunidad. Pese a ello, el patrimonio marinero de las Baleares, como el de cualquier otra región insular, es muy extenso y singular, aunque no por ello ha sido -ni es en la actualidad- suficientemente protegido ni aprovechado (pese a que el litoral balear ha sido objeto de una explotación turística intensiva en las últimas seis décadas).

El trabajo que aquí se presenta tiene por objeto, en primer lugar, dar a conocer el rico patrimonio inmaterial de s'Estanyol de Migjorn, una pequeña aldea marinera ubicada en la costa SE de la isla de Mallorca. Por otra parte, se destacarán qué aspectos clave deberían ser tenidos en cuenta para garantizar una correcta gestión y gobernanza del patrimonio inmaterial de esta franja costera, actualmente inmersa en un proceso de desarrollo turístico-residencial que debería ser capaz de aprovechar el patrimonio cultural costero preexistente. Este trabajo forma parte de una investigación más amplia que, mediante el análisis de las fuentes orales y documentales, tiene por objeto la recuperación y puesta en valor de la memoria histórico-geográfica y el patrimonio cultural inmaterial de s'Estanyol de Migjorn, desde sus orígenes hacia la segunda mitad del siglo XIX como enclave marinero tradicional, hasta su ocupación actual como zona de ocio marítimo y de segundas residencias.

2. CONTEXTUALIZACIÓN HISTÓRICO-GEOGRÁFICA DE S'ESTANYOL DE MIGJORN

S'Estanyol de Migjorn es una pequeña aldea costera de poco menos de 40 ha de superficie urbana y una población de derecho de 403 habitantes (año 2010), que se localiza en el extremo oriental del litoral del municipio de Lluçmajor, al sureste de la mediterránea isla de Mallorca (Figura 1), la mayor de las Islas Baleares. Su localización es privilegiada en su entorno pues se localiza en el abrigadero de sa Punta Plana, un pequeño accidente litoral que protege esta aldea de los predominantes vientos del SW. S'Estanyol dista en 200 metros del núcleo residencial de sa Ràpita (168 ha urbanas y 1.196 habitantes en 2010) y en 5 km de la turística y seminatural playa de es Trenc, en el término municipal de Campos (Figura 2).

Figura 1. S'Estanyol de Migjorn en el sur de la isla de Mallorca



Figura 2. S'Estanyol de Migjorn y su entorno cercano



El área actualmente ocupada por esta aldea debió ser habitada desde la primera etapa de colonización permanente de la isla (hacia el 2200-1200 a.C), en un periodo que es conocido por los arqueólogos y prehistoriadores locales como Pretalayótico. Restos de esta época en lugares muy cercanos a s'Estanyol como Garonda, sa Vinyola, Marola, Solleric, sa Vall, na Gavina o Cala Pi (Pons, 1995 y Guerrero, 2011) apoyan esta hipótesis. A pesar de las constantes incursiones piratas que en casi toda época azotaron las costas insulares del Mediterráneo, un buen número de restos arqueológicos y de fuentes históricas (Casasnovas, 1998) nos confirman que el entorno de s'Estanyol continuó más o menos habitado durante las posteriores ocupaciones de la isla (de talayóticos, romanos, vándalos, bizantinos, musulmanes y cristianos) y hasta la actualidad.

No obstante, la mayoría de estudiosos locales (Montserrat, 1987; Oliver, 1987; Calviño *et al.*, 2000) consideran que fue la construcción de la torre de defensa y vigilancia marítima de *s'Estellella* (situada a unos 2 km al oeste del núcleo actual de s'Estanyol) realizada en el año 1578, el factor determinante que permitió la instalación de algunas familias de pescadores y torreros en esta parte de la costa sur mallorquina. Estas gentes debieron sentirse protegidas y seguras de las frecuentes incursiones piratas musulmanas de la época al amparo de esta fortificación militar. En cualquier caso debió tratarse de una población muy militarizada, reducida y dispersa; sin llegar a conformar ningún tipo de núcleo urbano como lo entendemos en la actualidad.

En 1830 Francia conquistó Argel y ello supuso el fin de la piratería en la costa balear. Acabaron así siglos de militarización litoral y empezó un período en el que la ocupación de la costa permitiría desarrollar, a mayor escala que en épocas anteriores, actividades como la pesca o el contrabando. Hacia la segunda mitad del siglo XIX se abrió un camino de unos 16 km que conectaba la villa de Llucmajor con la costa más

oriental del municipio (Garcias, 1972). Es a partir de este momento en el que surgirá en el litoral de las fincas de Son Fideu y Son Reinés el núcleo de s'Estanyol como zona de veraneo de las clases más pudientes del municipio de Lluçmajor. Según los datos facilitados por la Dirección General del Catastro del Gobierno de España, hasta 9 casas del litoral de Son Fideu y 8 del litoral de Son Reinés fueron construidas en 1880 (algunas probablemente antes), y una docena más entre 1880 y 1900 en el litoral de la finca de Son Fideu.

Al mismo tiempo, a unos 200 m al oeste de éste -originalmente- elitista núcleo de veraneo, surgió el poblado marinero de *sa Punta*, dentro de la finca de s'Estelella, como núcleo residencial de pescadores y contrabandistas. Aguiló (1996) recogió los nombres de hasta una docena de habitáculos de marineros en este poblado. Por su parte Joana Aina Panissa i Jaume, una marinera nacida en 1894 y que vivió en este poblado hasta 1930 recordaba al respecto cómo *los propietarios de s'Estelella regalaban la tierra a todos quienes quisieran construir una cabaña con la doble condición de cuidarla bien y entregar un kilo de pescado al año. Poco a poco los habitantes del poblado marinero de sa Punta de s'Estelella se trasladaron a vivir a s'Estanyol* (Oliver, 1986). El 5 de noviembre de 2007 el Consell Insular de Mallorca declaró Bien de Interés Cultural (BIC) con categoría de Lugar de Interés Etnológico, lo que queda de este poblado de pescadores de s'Estelella. Actualmente estas barracas son habitadas temporalmente como casas de veraneo.

Durante las primeras décadas del siglo XX, las familias marineras que se habían asentado en el poblado de sa Punta de s'Estelella durante la segunda mitad del siglo XIX, fueron poco a poco atraídas hacia el núcleo actual de s'Estanyol por la creciente presencia de servicios urbanos y relocalizaron sus viviendas detrás de la primera línea de mar que ocupaban los veraneantes adinerados. El Padrón Municipal de Población de 1911 muestra una población permanente para s'Estanyol de 19 personas mientras que sa Punta de s'Estelella tenía aquel año sólo 6 habitantes.

Como muestra Font (1972-2001) en su magna obra, las inversiones y mejoras urbanas en s'Estanyol fueron una constante a lo largo de los primeros años del siglo XX: arreglos y mejoras varias en la carretera a Lluçmajor (1907, 1914), construcción de un aljibe municipal (1916), arreglos en los varaderos del vetusto muelle (1916), la creación de la Escuela Nacional Mixta de s'Estanyol (1919)... Todo esto permitió que en 1921 la población ya alcanzara las 55 personas en s'Estanyol y 24 en sa Punta de s'Estelella, un 300 % más que sólo 10 años antes. Dicha población se mantendría estable en la zona durante la década siguiente aunque con un lento desplazamiento desde el poblado de pescadores de sa Punta de s'Estelella hacia s'Estanyol: el padrón de habitantes de 1930 nos muestra una población de 64 personas en s'Estanyol y de 16 en sa Punta de s'Estelella. Desde entonces la población se redujo durante las tres décadas siguientes, debido a la Guerra Civil Española (1936-1939), a la II Guerra Mundial (1939-1945) y a la larga Posguerra (1939-1955), hasta situarse, según el Padrón de habitantes de 1950, en una población de 39 per-

sonas en s'Estanyol y 3 en sa Punta de s'Estelella, prácticamente la mitad que 20 años antes.

Hacia finales de los años 50 del siglo XX y durante toda la década de los 60 se inicia un período de gran dinamismo socioeconómico en todas las Islas Baleares que tienen en el turismo su principal causa. El llamado boom turístico de los años 60 del siglo XX supondrá para esta pequeña aldea costera un cambio socioeconómico y en el estilo de vida de sus habitantes como jamás antes había acontecido. Durante las siguientes décadas se pasará de una economía basada en la pesca y el contrabando a otra de tipo turístico-residencial. El cambio de modelo productivo modificará, entre otras, las tipologías arquitectónicas de las casas, los tipos y los materiales de embarcaciones y aparejos, y propiciará la sustitución de los conocimientos tradicionales del entorno natural y el sistema de transmisión cultural tradicional por otros de base tecnológica, así como las formas de relación social e incluso la naturaleza de sus gentes. Ente los cambios más evidentes quizás se hallen los urbanos. En 1967 se comienza la nueva urbanización de Son Reinés (que triplica la superficie de la aldea), en 1973 se urbaniza Son Bieló (que vuelve a doblar la superficie urbana del conjunto de s'Estanyol), en 1967 se construye un pequeño muelle que rápidamente queda pequeño y se construye un Club Náutico de casi 300 amarres (1972-75),... Incluso con una clara intencionalidad turística en 1966 se decide cambiar el nombre de la aldea (de "s'Estanyol" a secas pasará a llamarse "s'Estanyol de Migjorn") para diferenciarse de otros destinos turísticos homónimos y poder inscribir la aldea al Registro de Denominaciones Geoturísticas de España. El último cuarto del siglo XX se caracterizó por la dotación de servicios urbanos básicos a las zonas urbanizadas además de la edificación de estas nuevas zonas urbanas. A pesar de ello, la población permanente era de tan sólo 125 habitantes en 1989, si bien ya en este año la población máxima estimada (en fines de semana y temporada estival) se cifraba entorno a 1.771 personas (Pomar, 1990), hecho éste que da una idea de la importancia que adquirieron las segundas residencias a finales del siglo XX en relación a las entidades de población tradicionales. Desde 1995 hasta hoy se ha producido un incremento extraordinario en la población residente de la aldea, pues si en 1996 la población era de 138 habitantes, en 2010 alcanzaba los 403. Este incremento se explica probablemente por el incremento de los precios inmobiliarios en los núcleos tradicionales de primeras residencias cercanas a S'Estanyol (como es el caso de núcleos cercanos como Lluçmajor, Campos o Palma) durante los años precedentes al estallido de la burbuja inmobiliaria (2008). El encarecimiento de estos núcleos cercanos empujó a muchos jóvenes a ir a vivir a la segunda residencia de sus padres o bien a adquirirlas a precios asequibles. Influyó además en el aumento de población de S'Estanyol la mejora de la accesibilidad a este núcleo que propició la construcción de la autovía entre Palma y Lluçmajor (2005).

3. EL PATRIMONIO MARINERO HISTÓRICO DE S'ESTANYOL DE MIGJORN

3.1. El patrimonio material

A pesar del fuerte proceso de urbanización descrito en el apartado anterior, el patrimonio mariner material de s'Estanyol es todavía muy importante y, en algunos aspectos, singular dentro del conjunto patrimonial litoral mallorquín. Por encima del resto debemos destacar el conjunto de elementos arquitectónicos que conforman el poblado mariner de sa Punta de s'Estelella, situado a unos 200 metros a poniente del actual núcleo de s'Estanyol. Este conjunto arquitectónico fue declarado *Bien de Interés Cultural* (BIC) el 19 de noviembre de 2007 por el Consell de Mallorca (BOIB número 186, de 15/12/2007), con categoría de Lugar de Interés Etnológico, figura ésta recogida en la Ley 12/1998 de Patrimonio Histórico de las Islas Baleares. Este conjunto histórico patrimonial está formado por tres *escars* (habitáculos litorales donde resguardar embarcaciones), cinco cabañas de pescadores agrupadas y otras tres dispersas, cuatro barracas de pescadores, un muelle-varadero con cuatro cabestrantes, además de varias canteras al aire libre de donde se extrajeron las piezas de piedra arenisca que se utilizaron para la construcción del poblado. Tal y como se recoge en la citada normativa este conjunto *constituye uno de los testimonios mejor conservados en Mallorca del patrimonio inmueble vinculado a la actividad pesquera tradicional. (...) Forma un conjunto vinculado de manera indisoluble con el medio natural en el cual se insiere, ya que se sitúa en una pequeña rada litoral que actúa de refugio, aprovecha los materiales constructivos disponibles por el entorno y se integra totalmente en el paisaje.*

Por algunas fotografías históricas realizadas en s'Estanyol con anterioridad a los años 70 del siglo pasado (Figura 3), así como por el conjunto de topónimos que recogió Aguiló (1996), hoy sabemos que la zona en la que actualmente se sitúa el pequeño muelle y el Club Náutico de s'Estanyol (en la costa del actual núcleo de s'Estanyol) estaba ocupada por otro conjunto etnológico mariner. Dicho conjunto estaba formado por varaderos (al menos 11), cabestrantes (al menos 2) y viveros (al menos 4), y fue destruido durante la construcción de las infraestructuras portuarias de s'Estanyol (finales de los años 60 y principios de los 70). De todos estos elementos tan solo ha llegado hasta nuestros días, aunque en mal estado de conservación, el *Viver d'en Roca*, una construcción hecha sobre la línea de costa con piezas de piedra arenisca y que era utilizado por los pescadores para conservar vivas las capturas (peces, crustáceos, moluscos e incluso algún ejemplar de tortuga marina). De planta trapezoidal, de 3,35 m de base por 10 metros de longitud máxima, el espacio útil es un único habitáculo rectangular de unos 4,30 por 2,55 m. El resto está formado por una proa maciza orientada al SO, de donde provienen con mayor frecuencia los temporales que azotan esta parte de la costa mallorquina.

Figura 3. La zona ocupada actualmente por el Mollet y por el Club Náutico de s'Estanyol hacia mediados de los años 60 del siglo XX



Otro elemento patrimonial litoral inmueble de gran valor histórico que se localiza en el entorno de s'Estanyol de Migjorn es la Torre de s'Estelella. Se trata de una fortificación de vigilancia y defensa litoral que fue construida en 1577-78 por Simó Carrió y restaurada por última vez en 1985-86 (Segura, 1991). La torre, que fue construida con piedra arenisca en un lugar estratégico de la costa de la finca de s'Estelella llamado *es Serral des Corral Nou* (a unos 6 metros sobre el nivel del mar), es de planta cónica y tiene una altura de 9,2 metros y un diámetro de 7,64 metros en su base. Dicha torre formaba junto con otras similares situadas en la costa y alrededor de toda la isla de Mallorca, un complejo sistema defensivo y de comunicación que alertaba de la presencia de desembarcos enemigos (normalmente piratas musulmanes en acciones de rapiña), hecho el cual permitía la organización y el despliegue efectivo de las tropas defensivas.

Por lo que se refiere al patrimonio flotante, en el Club Náutico de s'Estanyol se conservan aún en uso un pequeño número de *llaüts*, una de las tipologías de embarcaciones tradicionales de las Baleares, que eran las que utilizaban los antiguos marineros de s'Estanyol.

Completarían el patrimonio marinerero físico de s'Estanyol una pequeña variedad de aparejos de pesca tradicionales además de algunos de los primeros motores marinos de la aldea, que sabemos descansan en unos pocos cobertizos y garajes particulares, a expensas de la intemperie, el olvido y la desidia de las autoridades.

3.2. El patrimonio inmaterial

Con todo lo expuesto, parece evidente que en el área de estudio hay suficientes elementos patrimoniales materiales para desarrollar, por ellos solos, algún tipo de programa didáctico, divulgativo o turístico. Pero es que además del rico y diverso patrimonio material mencionado anteriormente, en s'Estanyol de Migjorn existe otro conjunto patrimonial, menos evidente a primera vista por su inmaterialidad, que es especialmente vulnerable por el cambio generacional y sociológico acontecido en las últimas décadas. Dicho patrimonio, conformado por costumbres y conocimientos ancestrales, que se han transmitido hasta nuestros días generación tras generación, se encuentra en la actualidad prácticamente extinto. Este patrimonio se mantiene vivo únicamente en los recuerdos y en las destrezas de unas pocas personas mayores de la aldea, y es de una riqueza y diversidad tanto o aún mayor que los conjuntos de bienes patrimoniales materiales descritos anteriormente. Por su naturaleza y singularidad este conjunto heterogéneo de manifestaciones culturales, conocimientos técnicos, observaciones y destrezas aprendidas de los padres, resultan especialmente valiosas y atractivas para mejorar y ampliar los estudios de tipo histórico, geográfico o etnológico de la zona de estudio. Por no hablar de sus potenciales para el desarrollo de programas didácticos o de turismo cultural.

En primer lugar podemos empezar explicando los medios de transmisión de la cultura marinera de s'Estanyol, que por ellos mismos conforman una de las categorías básicas de toda cultura popular. Nos referimos a las supersticiones, canciones, poemas, cuentos, adivinanzas, tradiciones comportamentales, chistes y refranes de s'Estanyol de Migjorn. En efecto, se trata de un nada despreciable y heterogéneo grupo de conocimientos igualmente variados (meteorológicos, de la pesca y navegación, de las relaciones humanas, del ocio y divertimento popular...), transmitido oralmente en catalán (muy raramente en castellano o por escrito), musicado o no, que conformaban por ellos mismos el medio de comunicación y transmisión intergeneracional del saber popular. Hasta el momento se han recogido un total de 363 de estas piezas comunicativas de transmisión oral (entre originales y variantes de las diversas tipologías) en s'Estanyol de Migjorn o su entorno geográfico más cercano y utilizando para ello un total de 13 fuentes orales o escritas diferentes. Su estudio nos permite conocer la idiosincrasia así como algunos importantes aspectos socioculturales de las gentes que vivían en s'Estanyol antes del desarrollo turístico de las Islas Baleares: su tipo de humor, su gran respeto al medio ambiente (especialmente a los agentes atmosféricos), la omnipresencia de temáticas como el amor, el sexo, la pesca o la religión... A modo de ejemplo de esta categoría podemos señalar la existencia de algunas tradiciones marineras en s'Estanyol -hoy desaparecidas- como por ejemplo la de pintar una franja oscura de unos cinco o diez centímetros de ancho en los cascos de las embarcaciones que estaban de duelo. También resulta entrañable una superstición muy extendida entre los viejos marineros de la aldea que era la de no dejar jamás la embarcaciones boca abajo (ni tampoco los panes, ni los cuchillos o navajas con los filos hacia arriba) porque eran acciones que daban la peor de las suertes a los que los realizaban y por lo tanto augurio de algún naufragio o catástrofe.

Otra categoría muy vinculada con la anterior pero que por sus características particulares e importancia debe clasificarse a parte, es el conformado por las historias y leyendas de transmisión oral. En esta categoría se compartiría con la anterior muchas de las características descritas, pero en este caso centrándose en la transmisión de hechos de tipo histórico o legendario como temática específica: secuestros de piratas en fincas cercanas a s'Estanyol, históricas jornadas pesqueras, intrépidas acciones de contrabandistas y su persecución por las autoridades, el rescate de unos aviadores alemanes durante la II Guerra Mundial que hicieron un amerizaje de emergencia en las costas de s'Estanyol, etc. Por su singularidad, antigüedad y por su relación con la geografía y la historia local tenemos que señalar la leyenda del Camino del Palmer. Según esta vieja leyenda existía una ciudad antigua, probablemente romana, delante de las costas de s'Estanyol que quedó inundada por el mar como consecuencia de un maremoto. Y todavía hoy quedan restos del camino empedrado que llevaba a esa ciudad (El *camí des Palmer*, en el borde occidental del actual núcleo urbano), y que según la leyenda continua por debajo de la mar hasta las puertas de esa legendaria ciudad submarina (Calviño *et al.*, 2000).

Por otro lado, debemos señalar que en todo análisis de cualquier zona geográfica resulta especialmente interesante el estudio de la onomástica local, es decir el estudio de los nombres de sus gentes o antropónimos, y el de sus nombres de lugar o topónimos (Ordinas, 2001). En las zonas costeras tendrán especial relevancia aquellos nombres relacionados con la actividad marinera: el nombre de los caladeros y otros lugares de la mar (talasónimos) además de otros elementos marinos que tienden a personalizarse, como las embarcaciones de trabajo y los agentes atmosféricos (nubes, vientos...), entre otros. Por lo que se refiere a nuestra área de estudio, hasta el momento el análisis de las fuentes orales, bibliográficas y de la fotografía antigua nos ha permitido recopilar información sobre los nombres de un total de 62 embarcaciones históricas, 20 nombres de nubes y otras señales del tiempo meteorológico y 52 talasónimos.

En cierta manera estos nombres contextualizan épocas en los que el peso de la religión y de la superstición eran muy grandes (como se pone de manifiesto en los nombres de las embarcaciones históricas de la aldea), o en las que los medios tecnológicos que hoy facilitan la actividad pesquera (como las predicciones meteorológicas, las sondas o los sistemas de posicionamiento global) no existían. En su lugar se utilizaban otros tipos de conocimientos basados en el contacto permanente con el entorno y que permitían con una elevada fiabilidad decidir si se podía salir a navegar o no, además de determinar su localización en un medio aparentemente tan uniforme como la mar. Podemos decir que suplían sus limitaciones tecnológicas con un gran bagaje cultural (incluso sensorial) fruto de la experiencia acumulada por muchas generaciones de observación y trabajo en el medio marino.

Así por ejemplo algunos de los habitantes de la aldea de más edad aseguran que sus padres y abuelos eran capaces de “oler el tiempo”, es decir percibir e interpretar pequeñas modificaciones de los olores que la tierra, las plantas y las algas desprenden

cuando se modifica la dirección y la intensidad del viento o las condiciones de temperatura y humedad. Capacidades sensoriales y conocimientos como los descritos eran básicos en todo marinero de antaño, porque de estos dependían no sólo el sustento de sus familias si no también su propia integridad física. De manera similar a lo descrito, los viejos marineros de s'Estanyol tienen interiorizado un mapa mental de la mar donde han trabajado a lo largo de sus vidas de una riqueza extraordinaria. El pescador de s'Estanyol extrae a diario con sus artes y aparejos peces, moluscos y crustáceos que inconscientemente van vinculados a un tipo de fondo determinado. Pero además también extraen piedras, algas, corales, restos de naufragios... Todo ello son las pequeñas piezas de un mosaico imaginario que se ha conformado a lo largo de varias generaciones (Calafat *et al.*, 1996) y que constituye una mezcla de paisajes cognitivos (Westerdahl, 1992) y mapas orales (Roberts, 2010) de un alto nivel de abstracción.

Muy relacionados con estos mapas mentales tradicionales y con los talasónimos utilizados para referirse a los diferentes lugares de la mar, está el sistema de georeferenciación utilizado antiguamente por los hombres de mar de s'Estanyol: las *senyes*. De acuerdo con Levinson (1996), todo sistema de referencias espaciales relativas se centra en un observador que, además de su propia perspectiva, utiliza dos o más puntos de referencia espacial. En este sentido, las *senyes* son cualquier objeto localizado en tierra firme que permitan localizar un lugar en mitad del mar. Suelen utilizarse en grupos de cuatro, que se alinean de dos en dos y se cruzan entre sí conformando lo que se llaman enfilaciones. Se tiende a buscar ángulos de convergencia entre enfilaciones cercanos a los 90°, para que la intersección de las alineaciones de las parejas de *senyes* se produzcan cubriendo áreas pequeñas, y por lo tanto dando mayor precisión a la localización. Actualmente este sistema sólo es utilizado por los viejos marinos y tiende al desuso, ya que los jóvenes dan una solución tecnológica al problema de localización de caladeros, utilizando sonares electrónicos y sistemas de posicionamiento vía satélite.

Otra categoría que debemos mencionar es la de los conocimientos de técnicas de navegación y pesca con medios de impulsión, aparejos y artes hoy desaparecidos. Por lo que se refiere a s'Estanyol debemos incluir en este apartado la navegación a vela latina y a remo, además de la pesca con artes y aparejos hoy extintos como el esparvel, el filarete, la bonitolera o la almadrabilla de fondo. De la vela latina y el remo sabemos que eran los únicos medios de impulsión de los *llaiüts* estanyolers hasta los años 30 del siglo XX y que se realizaban regatas con estos medios de tracción, como las del 25 de julio de 1922 cuando los marineros locales hicieron regatas a remo y a la vela latina con motivo de la festividad de San Jaime, patrón de la aldea (Sbert, 1993). Por fuentes orales también sabemos que antiguamente los pescadores utilizaban artes y aparejos diferentes al trasmallo y palangre litoral de fondo, que son los empleados casi exclusivamente en la actualidad. Antiguamente se solía pescar caramels (*Spicara smaris*) con el filarete en el cercano Archipiélago de Cabrera, algunos túnidos con artes de parada como la bonitolera o la almadrabilla de fondo por el litoral de la aldea, además de pescar carnaza desde la orilla utilizando esparvels con los que cebar los

anzuelos de palangres y volantines. Aquí debemos advertir que se trata de conocimientos técnicos y destrezas que han desaparecido en su práctica totalidad con la muerte de sus antiguos usuarios. Los que quedan desaparecerán cuando mueran la última generación de viejos marineros. Hoy en día no queda una sola embarcación a vela latina en s'Estanyol, los remos son raros en las embarcaciones modernas y sólo se usan para situaciones de avería mecánica, y tan sólo un hombre de mediana edad tira ocasionalmente en esparavel por las costas de s'Estanyol, siendo el resto de artes pesqueros descritos no más que un vago y viejo recuerdo de unos pocos pescadores de la aldea.

Finalmente y muy relacionado con el conjunto de antiguos conocimientos marinos descritos, debemos señalar la existencia de un buen número de términos náuticos tradicionales. Hasta aquí por fuentes orales hemos recopilado un total de 233 términos náuticos tradicionales en catalán propios de s'Estanyol de Migjorn. Esta rica terminología está hoy desapareciendo y siendo sustituida por terminología castellana o inglesa que, por la ruptura de la transmisión oral del conocimiento popular frecuentemente debe aprenderse en libros y escuelas náuticas que bien por desconocimiento o comodidad dan la espalda a las raíces terminológicas locales.

4. PROPUESTAS DE GESTIÓN INTEGRAL

El rico y variado patrimonio marítimo de s'Estanyol de Migjorn debería ser aprovechado en la elaboración de programas educativos, divulgativos y turísticos. Para ello, en primer lugar, debería elaborarse una lista de potenciales bienes materiales e inmateriales susceptibles de ser declarados, si no lo están ya, bienes de interés cultural, al amparo de la protección que brinda para dichos bienes la Ley 12/1998 de 21 de diciembre, del Patrimonio Histórico de las Illes Balears (BOIB núm. 165 de 29 de diciembre/1998). Dado que el inicio del procedimiento de declaración de bien de interés cultural puede ser instado por cualquier administración pública pero también por persona física o jurídica, sería posible que un particular o una asociación solicitara la protección del conjunto de bienes materiales e inmateriales de S'Estanyol bajo la clasificación de "Lugar de interés etnológico". Por su parte, los elementos que constituyen el patrimonio inmaterial de s'Estanyol deberían ser especial objeto de protección si cabe aún más relevante dado que no sólo se encuentra ésta regulada por la Ley 12/98 de Patrimonio Histórico de las Illes Balears sino también por la Ley 1/2002 de 19 de marzo de Cultura Popular y Tradicional (BOIB núm. 38- 28 de marzo de 2002). Como puede verse, si el patrimonio inmaterial de S'Estanyol de Migjorn no está protegido aún no es por la inexistencia de un marco legislativo que ampare dicha protección sino por la falta de iniciativa sobre todo pública pero también privada que sea capaz de reconocer el valor de los elementos etnográficos existentes en las áreas costeras insulares, de la que sin duda s'Estanyol es una de las más ricas.

Consideramos que la única fórmula que permite mantener vivo el patrimonio cultural de las pequeñas aldeas marítimas que se hallan en grave peligro de desapari-

ción por el cambio generacional y de las formas de vida tradicionales es vincular los restos materiales de esa cultura marinera a los bienes inmateriales en los que esos elementos físicos cobran sentido. La reutilización de los restos materiales para nuevas y distintas actividades permite, ciertamente, la conservación de los elementos en sí pero en un contexto de significado tan distinto del originario que finalmente, con el paso de los años, el nuevo uso acaba desvinculando el resto material de la cultura que lo generó y por tanto despojándolo de su significado cultural, lo que en cierta forma quiere decir “desprotegido”. La propuesta que presentamos pretende vincular al máximo el patrimonio material con los usos tradicionales y con el resto de patrimonio inmaterial de la aldea. Para ello y como sistema de buena gobernanza debería crearse una organización de base comunitaria (OBC) capaz de permitir la participación de las personas mayores de s'Estanyol y sus descendientes en la elaboración de un proyecto de recuperación integral del patrimonio marítimo de la aldea.

El proyecto se desarrollaría en tres fases: a) *definición de prioridades*: en esta etapa la implicación de los vecinos y de la administración local es básica para lograr enraizar la idea de la recuperación del patrimonio marítimo. La organización de base comunitaria serviría de punto de encuentro entre mayores y jóvenes mediante la organización de charlas, cursillos, jornadas gastronómicas, juegos tradicionales, etc. además de participar como órgano consultivo vinculante de todas las decisiones que tuvieran que ver con el patrimonio histórico de la aldea y que, eventualmente, pudiera emprender la administración. b) *Objetivos y estrategias*: Realizar un inventario y catálogo de bienes patrimoniales materiales e inmateriales; recuperación de la memoria histórica del lugar por medio de fuentes orales aún vivas; recopilación de restos materiales (fotografías, utensilios, grabaciones, etc). Estos objetivos irían encaminados a lograr dar a conocer al mayor número posible de personas los bienes recopilados y catalogados en esta aldea marinera. Para ello se crearía un portal web en varios idiomas en el que sería posible *visitar* de forma virtual el patrimonio existente. Paralelamente se contactaría con otras aldeas marineras de Mallorca y del resto del archipiélago a fin de construir una red de aldeas marineras con las que intercambiar información e iniciativas. La mera puesta en marcha de esta red serviría de plataforma para la difusión del patrimonio marítimo y para la recuperación de las tradiciones marineras, que no tardarían en ser consideradas como producto turístico “innovador” dada la pobreza cultural que habitualmente acompaña la oferta turística tradicional de sol y playa que se ofrece. c) *Transferibilidad*: el carácter innovador que puede tener esta iniciativa debe ser transferido mediante la asociación a esta red de otras aldeas marineras del mediterráneo con las que llegar a construir una red a escala supranacional.

Las fórmulas tradicionales de recuperación del patrimonio ambiental o cultural mediante la construcción de aulas de interpretación etc. podrían igualmente llevarse a cabo. Son de especial interés para los colectivos escolares, grupos organizados etc, ya que fomentan el desarrollo de experiencias vitales y por lo tanto un aprendizaje significativo.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Aguiló Adrover, C. 1996. *La toponímia de la costa de Lluçmajor*, Barcelona, Institut d'Estudis Catalans, 184 p.
- Calafat Rivas, A. M.; Cañellas Serrano, N. S.; Serrano Torres, P. B. 1996. Talassonímia de la mar de Valldemossa, *Estudis Baleàrics*, 53, Palma, Institut d'Estudis Baleàrics, 109-123.
- Calviño i Andreu, C., Clar Montserrat, J. y Grimalt Gelabet, M. 2000. *Guia dels Pobles de Mallorca: Lluçmajor*, Palma, Hora Nova, 123 p.
- Casanovas Camps, M. A. 1998. *Història de les Illes Balears*, Palma, Editorial Moll, 451 p.
- Font i Obrador, B. 1972-2001. *Història de Lluçmajor*, Palma i Lluçmajor, Ajuntament de Lluçmajor, 9 volumenes.
- Garcías Vidal, A. 1972. (Texto original del siglo XIX). *El término municipal de Lluchmajor*, Lluçmajor, Ajuntament de Lluçmajor, 65 p.
- Guerrero Ayuso, V. M. (Investigador principal). 2011. *Inventario Arqueobaleár*. Disponible en <http://www.arqueobalear.es/> (Última consulta 10 de julio de 2011).
- Levinson, S. 1996. Frames of reference and Molyneux's question: Cross-linguistic evidence, *Space and Language*, Cambridge, MIT Press, 109-169.
- Montserrat i Pastor, M. 1987. S'Estanyol de Migjorn i el seu Club Nàutic, Pregó de 1984. *Pregons de les festes del Club Nàutic de s'Estanyol 1984, 1985 i 1986*, Lluçmajor, Club Nàutic de s'Estanyol-Ajuntament de Lluçmajor, 9-19.
- Oliver, J. 1986. S'Estanyol ahir i avui: Conversa amb Joana Aina Panissa Jaume (a) Cossi, *Lluçmajor de pinte en ample (Setembre de 1986)*, Lluçmajor, Edicions de pinte en ample-Obra Cultural Balear, 20-21.
- Oliver i Jaume, J. 1987. La simbologia educativa de la vida marinera. Pregó de 1985, *Pregons de les festes del Club Nàutic de s'Estanyol 1984, 1985 i 1986*, Lluçmajor, Club Nàutic de s'Estanyol-Ajuntament de Lluçmajor, 23-37.
- Ordinas Garau, A. 2001. *Geografia i Toponímia a les Illes Balears. La terminologia geogràfica en els noms de lloc*, Palma, Editorial Moll, 361 p.
- Pomar Gomà, A. M. 1990. *Estudio de evaluación de impacto ambiental simplificada del proyecto de ampliación del puerto deportivo de s'Estanyol*, Palma, Ambient gestió i recursos, 79 p.+ anejos.
- Pons i Homar, G. 1995. Dades per a l'estudi del model d'assentament a Lluçmajor en la Prehistòria, *Homenatge a Vicenç M. Rosselló i Verger*, 13-23.
- Roberts, M. 2010, Mind maps of the Maori, *Geojournal* [En línia], Dordrecht, Springer Netherlands, 11 p. Consulta en <http://www.springerlink.com/content/x7342377376967rx/> (Última visita 2 de noviembre de 2011).

- Sbert Barceló, T. 1993. S'Estanyol, entre l'entorn pintoresc i el progrés. Pregó de 1991. *Pregons de les festes del Club Nàutic de s'Estanyol 1990, 1991 i 1992*, Lluçmajor, Club Nàutic de s'Estanyol-Ajuntament de Lluçmajor, 21-48.
- Segura Salado, J. 1991. *Les torres marítimes de Lluçmajor*, Palma, Institut d'Estudis Balearics, 64 p.
- Westerdahl, C. 1992. The maritime cultural landscape, *The International Journal of Nautical Archaeology*, 21, Portsmouth, The Nautical Archaeology Society, 5-14.

PRÁCTICAS POLÍTICAS Y GESTIÓN TERRITORIAL MARÍTI-MO-PESQUERA: LOS MOVIMIENTOS SOCIALES FEMENINOS EN LA HISTORIA CONTEMPORÁNEA ESPAÑOLA

E. Broullón

Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CSIC). Albasanz, 26-28, Madrid (España),
esmeralda.broullon@cchs.csic.es; esmeralda.broullon@hotmail.com

Palabras claves: Gestión y territorialidad marítimo-pesquera, políticas públicas, sociedades haliéuticas, intra-historia, movimientos sociales.

RESUMEN

La siguiente comunicación es el resultado de un trabajo etnográfico acerca de la trayectoria de dos movimientos sociales femeninos que irrumpen en el panorama político marítimo del noroeste peninsular español durante la década de los 90 del siglo XX. En primer lugar expondremos los motivos del surgimiento del denominado colectivo “Rosa de los Vientos” que nace con la intención de promover un cambio social en las formas de vida de los hombres que trabajan en el mar –en el banco canario sahariano–, quienes carecen de posibilidades para la reivindicación de mejoras en las condiciones de vida en tierra y en alta mar, lo que llevó a este grupo a erigirse como la voz de los sin voz. Tras irrumpir en el espacio público y ser agentes protagónicas del cambio, se vieron finalmente avocadas, a raíz de unas medidas y interpuestas por el orden gubernamental transnacional, al reducto privado femenino. El proceso de gestión e intervención en la arena pública de “Rosa de los Vientos” es un ejemplo sociológico de los modos de co-intervención de las propias poblaciones marítimas, especialmente en la reproducción de sus condiciones de vida y continuación de su vinculación al medio marino. En la actualidad realizan acciones fundamentadas en su cultura patrimonial, tanto material en vías de extinción y precariedad sociolaboral. Dicha colectividad persiste hoy en día en sus objetivos, si bien sus funciones y capacidad de intervención como agentes transformadores para el cambio respecto a sus propias sociedades se han visto mermadas en el contexto de mercantilización.

Por otro lado y también en el mismo área geográfica, como resultado de un estudio más amplio acerca de diversos oficios practicados por las poblaciones haliéuticas tenemos intención de mostrar cómo se construye el proceso de estigmatización del oficio de mariscadora a pié. Entre el mar y la tierra, o lo que es lo mismo, entre el ámbito público y el privado, el trabajo desarrollado en el territorio de frontera que

son las riberas de las playas ha sido tradicionalmente feminizado mediante este histórico oficio. Si bien el consumo de marisco, como elemento de distinción social, ha hecho variar la implicación de las políticas públicas: su gestión e intervención con respecto a la colectividad del marisqueo a pié del litoral del noroeste peninsular. Hasta llegar a la actual cogestión y tras el proceso de incorporación de estos grupos al engranaje político, la actual “profesionalización” ha asistido a una variación de la percepción social del colectivo femenino y a una transformación en la obtención del recurso. De este modo mostraríamos dos ejemplos etnográficos de la relación del ser humano con respecto al medio marino y las políticas públicas interpuestas en dichas acciones e intereses frente a los recursos tanto en alta mar como en las riberas de las playas.

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente texto es una aproximación de los resultados obtenidos en el marco de un estudio etnológico sobre poblaciones costeras de la Península Ibérica en época contemporánea y particularmente durante el periodo de entresiglos, XX y XXI. En esta línea de investigación mostramos la trayectoria de dos movimientos sociales femeninos que irrumpen en el panorama político marítimo del noroeste peninsular durante la década de los 90 del siglo XX. En primer lugar expondremos los motivos del surgimiento del colectivo “Rosa de los Vientos” que nace con la intención de promover un cambio social en las formas de vida de los hombres –cónyuges, padres, hijos, hermanos, etc.– que trabajan en el banco canario sahariano los cuales carecen de posibilidades para la reivindicación de mejoras en tierra y en alta mar. Esto último llevó a dicho grupo a erigirse como la “voz de los sin voz”. Sin embargo, tras irrumpir en el espacio público y ser agentes protagónicas del cambio, se vieron finalmente avocadas, a raíz de unas medidas interpuestas por el orden gubernamental transnacional, a un área privada. La acción y el proceso de gestión en la arena pública de “Rosa de los Vientos” es un ejemplo sociológico de los modos de co-intervención de las propias poblaciones marítimas, especialmente en la sostenibilidad y reproducción de modelos propios de vida y su vinculación al medio marino. En la actualidad realizan acciones fundamentadas en su cultura patrimonial, tanto material como inmaterial, y en defensa de la cuestión social frente a la precariedad sociolaboral de los marinos en un ámbito internacional. Dicha colectividad persiste en sus objetivos, si bien sus funciones y capacidad de intervención con respecto a sus sociedades se han visto mermadas en el contexto de mercantilización.

Por otro lado y también en el mismo área geográfica, como resultado de un trabajo etnográfico más amplio sobre diversos oficios practicados por las poblaciones haliéuticas mostraremos cómo se construye y transforma la estigmatización que históricamente ha recaído sobre del oficio de mariscadora a pié. Entre el mar y la tierra, o lo que es lo mismo, entre el ámbito público y el privado, el trabajo desarrollado en el territorio de frontera que son las riberas de las playas ha sido tradicionalmente feminizado mediante este histórico oficio. La revitalización del consumo de marisco

varió el grado de implicación gubernamental sobre dicho recurso y la apreciación respecto a la colectividad del marisqueo a pié del noroeste peninsular. Favorecido por la actual cogestión y tras el proceso de incorporación de estos grupos al engranaje administrativo, la reciente profesionalización del sector ha inducido a una variación en la percepción social del colectivo femenino. De este modo presentamos dos ejemplos etnográficos de la relación del ser humano respecto al medio costero y marino y las prácticas políticas interpuestas para la obtención de los recursos tanto en alta mar como en las riberas marítimas¹.

2. EL MOVIMIENTO SOCIAL “ROSA DE LOS VIENTOS”: “LA VOZ DE LOS SIN VOZ”

La colectividad “Rosa de los Vientos” está constituida por un grupo de mujeres vinculadas durante generaciones a la economía y la sociedad pesquera del Estado español. En la década de los 90 del pasado siglo XX decidieron actuar por primera vez en el ámbito público tras ser conocedoras de las condiciones de vida y la peligrosidad del trabajo de los hombres en el mar. Puesto que ellas y su entorno estaban directamente implicadas en las consecuencias que deviene de dicha actividad. Por ende y erigiéndose como la “voz de los sin voz” surgen con total independencia de la política partidista, de sindicatos y de organismos públicos con la intención de promover un cambio social. Ya que debido a las circunstancias de extraterritorialidad en que se desarrollan dichas faenas los hombres carecerían de posibilidades en la consecución de mejoras ante las frágiles condiciones materiales tanto en tierra como en alta mar. El eje que ha estructurado los requerimientos de “Rosa de los Vientos” estaría motivado básicamente por la defensa de los derechos humanos de unas poblaciones políticamente relegadas de la propia sociedad civil a la cual pertenecen.

Los actos interpuestos por este movimiento para la consecución de sus fines representan un ejemplo significativo de trasgresión de los espacios habitados por mu-

¹ El pensamiento que estructura las acciones políticas de ambos grupos se instituye en torno a un planteamiento ecofeminista, si bien “Rosa de los Vientos” lo detenta, tanto en su discurso como en la praxis, con absoluta fidelidad. Mediante su activismo político tratan de adoptar una postura menos enfrentada, sobre la base de la explotación y la opresión, entre la humanidad y el medio ambiente. De manera que se posicionan ante un realismo inmanente, como punto de partida del conocimiento y de su propia acción, donde la biodiversidad y la diversidad cultural legitiman su filosofía política. En cuanto a las experiencias expuestas durante la primera fase organizativa de las mariscadoras, el hecho de aceptar por parte de éstas la “inmanencia de la humanidad” supone que el conocimiento sobre el mundo natural implica en consecuencia un conocimiento parcial. En dicha cultura y medio marítimo el conocimiento se adquiere por distintas vías, lo cual en relación al término barajado conlleva que hay diferentes modos de realizar esta inmanencia: mediante la comprensión científica, pero también a través del conocimiento local de las personas que se “enfrentan” diariamente con las fuerzas naturales del espacio que estamos mostrando. Esta experiencia corpórea en dicho medio es un canal distinto de percepción y conocimiento. Sobre esta reflexión teórica aplicada a nuestra práctica empírica, véase Mellor, 2000: 230. Para una recensión sobre el pensamiento ecofeminista contemporáneo, sirva de referencia Mies, 1986; Mies y Shiva, 1992; Shiva, 1997; Mellor, 2000; Puleo, 2000, 2001, 2009 y 2011).

jes, históricamente invisibilizadas por la costumbre de “guardar la ausencia” masculina en las sociedades marítimo-pesqueras occidentales. Asimismo su intervención revela la verdadera naturaleza de la relación entre las políticas públicas estatales y supraestatales, su vinculación con las políticas de género y la conexión de los seres humanos con el medio marino (Broullon, 2006: 171-185).

El activismo político de “Rosa de los Vientos» surge con la intención de alcanzar un impacto a nivel local. Sin embargo su participación política lograría adquirir unas implicaciones de mayor alcance territorial: regional, estatal y transnacional. Por ello este movimiento social se vio de nuevo abducido, a raíz de los mecanismos interpuestos por el orden gubernamental, al ámbito privado femenino. El transcurso converso al que asiste “Rosa de los Vientos” –junto con el alcance de las políticas públicas en conexión con el desarrollo de la institución familiar²– es aquello que vamos a desarrollar. El análisis de este proceso requiere tener en cuenta el modo en que la vida de los seres humanos está reglamentada mediante políticas estatales ya que influyen en éstos de manera decisiva, y de forma especial inciden en las mujeres por la posición ocupada en la estructura social. Dichas reglamentaciones regulan modos de ser de la población y formas de supervisión que se ejercen particularmente sobre sectores de la población, al implementar ordenaciones normalizadoras y/o leyes penalizadoras.

En cuanto a las primeras acciones de la colectividad éstas estuvieron motivadas por la primera gran crisis de marineros y pescadores a nivel estatal –de diferentes comunidades– que por entonces trabajaban en el banco canario-sahariano. Este suceso adquirió un punto de inflexión durante la década de los noventa del pasado siglo XX y a través del mismo eclosionó dicho movimiento social³. Bajo esta coyuntura las mujeres se organizaron para solidarizarse y apoyar a los hombres tratando de presionar a las instancias públicas con el objetivo de negociar un convenio colectivo. Tras las primeras demandas por parte de “Rosa de los Vientos”, distintos grupúsculos vinculados al movimiento social femenino del ámbito marítimo-pesquero a nivel nacional inician contactos entre sí. Estas comienzan una trayectoria conjunta mediante la planificación de un trabajo encaminado por la defensa del respeto y la dignidad de los trabajadores del mar, reclamando derechos básicos laborales, familiares y sociales. De este modo entrevén diferentes cuestiones sociales en la arena pública,

² Enfatizamos el papel de la intervención pública porque con ello pretendemos reflejar, entre otros aspectos, su incidencia en el marco de la familia, en cuanto a mecanismo amortiguador de las contradicciones de la lógica del capitalismo avanzado, convirtiendo a ésta en institución sustituta del Estado de post-bienestar.

³ Las reivindicaciones de las familias de marineros de este banco pesquero se entienden mejor si mencionamos el impacto en la organización técnica y social del trabajo originadas por el congelado (“la era del congelado”) en los buques pesqueros, ya que esto llevó aparejado una regresión en las condiciones de trabajo y organización técnica de la tripulación. En consecuencia y siguiendo los testimonios recogidos por dichas experiencias los buques-factorías se proyectaron como una extenuación del posfordismo.

interviniendo hasta lograr la transformación de determinadas condiciones de precariedad que afectan en primer lugar a la colectividad masculina cuya condición material de existencia se caracteriza por su extraterritorial.

Tras interceder como mediadoras en las negociaciones de un convenio colectivo para el sector pesquero del banco canario-sahariano, continuaron militando y denunciaron los permanentes apresamientos de los buques de pesca así como las circunstancias que acompañaría al cierre de diferentes caladeros a finales de siglo XX, entre ellos el de Namibia. Cada vez se hacían más visibles al comparecer en los lugares donde se pactaban diferentes acuerdos, representando determinados actos simbólicos, como por ejemplo arrojando monedas a los pies de los mandatarios en rechazo al “poder del dinero” y en defensa de los derechos básicos. A causa de su activismo político fueron estigmatizadas, sin embargo no cesaron en sus protestas. De igual modo apoyarían al encierro de los tripulantes del pesquero-congelador “Nuevo Alcocero”, de la empresa viguesa Puerta Prado, S.A., cuyos tripulantes reivindicaban el derecho al trabajo que venían realizando tras ser desplazados por mano de obra no especializada, así como el acceso a un porcentaje en la captura de la pesca y la exigencia de un convenio justo. La actuación de “Rosa de los Vientos” consistiría una y otra vez en manifestarse públicamente en solidaridad de los hombres y ofrecer apoyo e infraestructura a los manifestantes.

Asimismo el grupo asistió tras la creación de una Comisión de Mujeres de Pescadores a la Primera Convocatoria oficialmente realizada sobre Seguridad y Salvamento Marítimo. Ante los representantes de las administraciones autonómicas y centrales, de sindicatos y la base del sector, las activistas leyeron un documento, elaborado por ellas mismas y firmado por quince mil personas de distintas zonas costeras, documento que los empresarios se habían negado a suscribirlo. Mediante el mismo constataban tanto la inseguridad como las pésimas condiciones laborales de los marineros en la pesca de altura y gran altura. Una vez exhortadas dichas condiciones su trabajo continuó por la senda de la sensibilización cuya presión dio como resultado la adquisición de nuevos medios de salvamento para el sector pesquero regional.

Mediante la observación participante desarrollada durante nuestro trabajo de campo, éstas sostienen cómo dichas experiencias fueron decisivas para transformarse de un colectivo espontáneo a una asociación formal. Una vez organizadas y reconocidas presionarían en aspectos sobre el desarrollo y la formación para los marineros, manifestando por primera vez la ineludible concienciación e implicación de los hombres en sus acciones cotidianas. El grupo denunciaría la marginalidad a la que están expuestos los trabajadores del mar y sus familias, planteándose entre sus objetivos fomentar la promoción de las mujeres de pescadores a través de encuentros o jornadas de debate, tanto a nivel local y nacional como internacional. Así pues, “Rosa de los Vientos” hizo visible su representación en los distintos encuentros desarrollados en torno a la cuestión social marítimo-pesquera a nivel gubernamental. Ejemplo de ello fueron las convocatorias realizadas sobre cotizaciones y jubilación anticipada en el año 1992. Del mismo modo que la colectividad femenina durante los años 1993

y 1994 elaboró diversas ponencias sobre seguridad marítima en diferentes congresos celebrados a nivel nacional como europeo. En 1996 presentaron diversas comisiones ante otro congreso donde abordaban las repercusiones sociales de las empresas mixtas en la vida laboral de los pescadores y sus familias. En 1997 organizaron un encuentro internacional de mujeres de pescadores, celebrado en Noirmoutier (Francia), con la intención de reivindicar en el Parlamento europeo los derechos universales de las familias vinculadas a la pesca. Junto con la asociación francesa “Ushaina” expusieron la situación de las familias y leyeron un documento conjunto centrado en dos propuestas que consideraban básicas: El equilibrio de la familia del marino depende de una mejora de las condiciones de la vida en la mar y en tierra y con la reivindicación de negarse a las ayudas europeas a empresas y Estados miembros, sin garantías sociales. Al mismo tiempo comenzaron a manifestarse a favor de diversas preocupaciones ambientales y de considerable impacto sobre sus costas⁴. De este modo mujeres de distintas nacionalidades se comprometían –en sus propios términos– bajo la consigna de “luchar unidas” por lo que había nacido un internacionalismo espontáneo. Estos hechos pudimos corroborarlos mediante una prolija correlación de fuentes orales y un estudio comparativo de fuentes impresas.

Pero la activa trayectoria de este movimiento a favor de los derechos humanos y del internacionalismo de hombres y mujeres del mar comenzó a verse reducida a partir una propuesta realizada por la Comisión Europea (98/C 58/09), donde se ofrecía un paquete de ayudas y acciones –no por casualidad– a favor de la familia y la infancia. Estas medidas fueron publicadas en el Diario Oficial de la Comunidad Europea con fecha del 24 de febrero de 1998. En esta misma línea también se apoyaría y sufragaría a nivel gubernamental un proyecto transnacional denominado FEMMES –Familias Europeas de Marinos, 1999– con la participación de asociaciones de mujeres de Francia, Alemania, Bélgica, Finlandia y España, bajo el objetivo de “la conciliación del trabajo con la vida familiar”, con el patrocinio del Parlamento Europeo y la Comisión de Empleo y Asuntos Sociales. Los inicios de esta atractiva propuesta contaron con el experimentado y acostumbrado voluntarismo de dichas mujeres, las cuales comenzaron a dividirse y a verse mermadas en sus acciones públicas como en la toma de decisión asamblearia, mientras que paralelamente se aseveraba la financiación del movimiento.

En consecuencia y a modo de conclusión, la práctica gubernamental ocupa un lugar preponderante en su relación con la sociedad civil, jugando un papel vertebrador en la orientación tanto de las acciones de estas mujeres como en el desmantelamiento de su capacidad de autogestión y resistencia. Éstas habían alcanzado una proyección internacionalista y su trayectoria, encaminada de manera autónoma desde la década de los noventa, recomenzaría con otras pautas de gobernabilidad tras el cambio de siglo, en directa confrontación con las “tecnologías de gobierno” (Foucault, 1986: 9-26). Es decir, el activismo del colectivo femenino, narrado desde su intrahistoria de auto independencia, se desvaneció hasta lograr su inclusión en las redes de las ONGs. Mientras que los dispo-

⁴ Las demandas y actos referidos están reseñados en la revista *Boga. Revista Internacional de Mujeres de Pescadores* cuyo primer número vio la luz en 1989. Su publicación se mantiene hasta la actualidad.

sitivos de disuasión de la acción e intervención pública sobre las poblaciones marítimas hicieron más sutil el control social sobre las mismas.

3. LA SEGREGACIÓN OCUPACIONAL Y LA PROFESIONALIZACIÓN DEL MARISQUEO A PIE EN EL NOROESTE PENINSULAR

Otro de los movimientos sociales relevantes durante el periodo de entresiglos y en la misma área geográfica ha sido el denominado “subsector” de las mariscadoras a pie de las rías bajas gallegas. Tomaremos como ejemplo el grupo constituido en la década de los años noventa en la localidad de Moaña (Pontevedra). Al mismo tiempo que realizábamos una primera observación en el terreno de campo acerca de la segregación ocupacional en razón al género de las poblaciones marítimas, pudimos comprobar las condiciones en que tradicionalmente se han desarrollado estas faenas hasta que dicho grupo logró fortalecer su dominio territorial –no sin fricciones– en tan disputada área. Asimismo explicitamos sus estrategias en el ámbito político para la consolidación profesional como mariscadoras. Éstas que desarrollarían durante generaciones un trabajo únicamente como extractoras en las arenas de las playas se disputaban un territorio sujeto a una contrariada explotación⁵, a raíz de la alta demanda del marisco y revitalizado por el impulso de las modernas sociedades de consumo como mecanismo de distinción social (Bourdieu, 1988.). La historia reciente del marisqueo a pié ha estado inmersa en un hostil proceso dentro de un escenario de fuertes contrariedades ambientales y sociopolíticas. Mientras que la colectividad femenina ha estado supeditada, en una retroalimentada relación con su medio físico y social, a una negativa estereotipación.

En conexión a estos hechos sociales hemos de remitirnos a los presupuestos teóricos que sustentan el siguiente análisis empírico. En el medio marítimo las mujeres mantienen la ineludible tarea de la reproducción (Rubin, 1975: 157-210), dimensión que pertenece, entre otros, al ámbito de lo reconocido como esfera privada y doméstica. La separación del modelo analítico de producción y reproducción (Young, 1980: 169-188) se erige, tal como pudimos comprobar en la praxis, en un medio limitador para la acción de las agentes protagónicas de ambos movimientos sociales. No obstante, los primeros enfoques expuestos en torno al razonamiento analógico producción-reproducción, lo

⁵ Los recursos de las riberas marítimas, enterrados o semienterrados, han sido tradicionalmente extraídos de manera artesanal, es decir, a mano con escaso y rudimentario instrumental. Su explotación se ha destinado a diversos fines como el autoconsumo, el comercio, la exportación o el pago de rentas feudales. Pero su extracción en manos de mujeres está condicionada por algunas variables que aportan datos relevantes sobre la posición ocupada por éstas en su economía y sociedad. Por ejemplo, la larga coexistencia de esta región con el mar, además del inexcusable deber al servicio obligatorio de los mareantes a la Armada desde el siglo XVII, el permanente fenómeno migratorio masculino, los frecuentes naufragios o la escasa tecnología en los dispositivos pesqueros hasta iniciado el siglo XX que impedían realizar las labores en alta mar durante el invierno. Es decir, estos son algunos de los aspectos que permiten explicar cómo una significativa parte de la manutención y subsistencia de dichas poblaciones dependían del trabajo realizado por las féminas, siendo uno de los más comunes el de mariscadora en las orillas de las playas.

encontraríamos ya en los postulados economicistas de la teoría engelsiana (Engels, 1987), al vincular el surgimiento de la propiedad privada y el desarrollo de la familia monógama con la opresión femenina, adquiriendo por el contrario un protagonismo relevante el control de los medios de producción. Este proceder teórico se erige como uno de los antecedentes en la separación, por un lado del ámbito de la familia, lo doméstico, y por otro lado, el de la “pura” economía. Es decir, segmentando los espacios público y privado para hombres y mujeres se perpetuarían dichos dualismos. No obstante, cabe reseñar que el espacio en sí mismo no otorga poder sino más bien la actividad legitimada como masculina o femenina, en función a unos sistemas culturales que proporcionan autoridad y una mayor estimación social a las tareas masculinas (Rosaldo, 1979: 155), tal como es el caso de la sociedad estudiada.

Si aplicamos estos presupuestos al ecosistema y nicho laboral marítimo podemos afirmar que en las sociedades pesqueras se observa una división del trabajo en razón al género, representado en el par mar-hombre/tierra-mujer. Pero ésta no sólo se corresponde a su vez con la limitación materializada en el espacio público (lo productivo) y privado (lo reproductivo), si no que es mucho más que una mera división técnica puesto que es una estructura reduccionista y discriminatoria. De ahí el hecho de tener en cuenta dichas variables así como la incorporación de los sujetos al mercado de forma segregacionista, incorporando la inclusión del componente de género y la estereotipación ocupacional al análisis del mercado laboral (Scoot, 1986: 1053-75). El fuerte sesgo ideológico economicista del término producción, ha favorecido a que el trabajo —denominado como familiar y doméstico— femenino quede fuera del análisis y la contabilidad nacional, si bien entendemos que esto no ocurre en la praxis cotidiana.

Teniendo en cuenta el bagaje conceptual referido pasamos a explicitar las condiciones sociohistóricas del marisqueo a pie en el noroeste peninsular. Esta vetusta labor, practicada en las orillas de las playas, era tradicionalmente desarrollada por una multitud de grupos domésticos que, mayoritariamente, buscaban un ingreso adicional a la siempre desigual campaña o marea realizada por el hombre —cónyuge o progenitor— en el mar⁶. *Grosso modo*, durante un corto periodo de tiempo —apenas en unos días— una informal mano de obra se dedicaba a la labor puramente extractiva. Pero en realidad, la presión indiscriminada y ejercida sobre un mismo recurso originaba un efecto benefactor para los intermediarios, en especial para los vinculados a la industria conservera. De este modo, las condiciones en que se realizaba la labor extractiva llevaba a estos últimos agentes sociales a controlar la producción bajo sus propios intereses, argumentando que se trataba de un recurso obtenido a través de unos medios y empleos “no especializados”, reproduciendo en consecuencia un trabajo depreciado que favorecía ventajosamente a los compradores.

⁶ Si bien con un carácter desigual, el marisqueo a pie ha estado estrechamente vinculado a la pluralidad de bases económicas de las sociedades pesqueras. Sin embargo sería percibido como una actividad económica marginal de todo aquel que vivía cerca de la mar, tradicionalmente detentada por la colectividad de mujeres vinculadas a familias de marineros en busca de recursos básicos para la subsistencia y el autoconsumo.

Sin embargo y a pesar de la impronta subsidiaria que históricamente caracterizaría al marisqueo a pie, éste es un ejemplo como aportación de actividad productiva en las economías pesqueras, siendo a su vez objeto de conflictividad en el acceso, uso y explotación del mismo. Pero la dimensión, entendida a priori, como complementaria⁷, no haría más que reproducir la frágil condición sociopolítica de las mujeres. Por consiguiente observamos una doble discriminación, reforzada por su propia cultura de género, que como cónyuges de hombres de mar ocupan una invisibilizada posición, incidiendo además de manera negativa la condición subsidiada expuesta. Bajo estas circunstancias y en el caso de las mariscadoras, éstas carecerían tanto de recursos personales propios como de un nivel de instrucción óptimo para su participación en las estructuras organizativas locales y las redes comerciales a las cuales también estaban subordinadas. Todo ello favorece al hecho de su identificación dentro de su cultura profesional como amas de casa en lugar de mariscadoras propiamente dichas.

Por consiguiente esta cultura productiva marítima –segmentada y estigmatizada en razón al género–, se erige en una cuestión reveladora a la hora de emprender un estudio mayor acerca de la división del trabajo en dichas sociedades. No obstante la colectividad de las mariscadoras a pie de la cofradía de Moaña (Pontevedra) lograron impugnar el absoluto dominio de los intermediarios sobre el trabajo que durante generaciones venían realizando en las playas. Estas narraron desde la intrahistoria del movimiento creado con dichos fines las estrategias implementadas en el seno de la colectividad que permitieron revocar su exclusión⁸. Las prácticas de resistencia

⁷ Este proceder ideológico nos remite a los orígenes de la constitución del salario familiar, entendido como un hecho central en la historia del obrerismo de mediados del siglo XIX y principios del siglo XX. Pues su consolidación como tal facilitó la legitimación de unos salarios complementarios a las trabajadoras. Bajo esta ideología, el trabajo femenino fue apartándose del mercado, constituyendo una práctica operativa para el capital. Es decir, al otorgar a un sistema productivo la inclusión de un salario familiar sirvió de fundamento para legitimar la idea de “ayuda” aportada por las mujeres. La aparición del salario familiar, sostiene Celia Amorós, fue posible por la existencia de lo que denomina como “pacto patriarcal interclasista”, véase Amorós, 1992. En esta línea Anna Jónnasdóttir, en su crítica a Heidi Hartmann, entiende este sistema –el patriarcado– como la “alianza de los hombres por encima de las fronteras de clase” (Jónnasdóttir, 1993: 86). En cuanto a la realidad descrita en la intrahistoria de las poblaciones marítimas y observadas durante el trabajo de campo aquello que, en primera instancia, prioriza es la figura del “proveedor principal”, papel consolidado en el cónyuge. Mientras tanto, entendemos que esta legitimación favorece la institucionalización del control masculino que más tarde se extendería a las propias estructuras de las cofradías.

⁸ El grupo planificó y logró implementar unas estrategias diseñadas para el cambio social y ante la decisión propia de erigirse como agentes transformadoras del cambio en su propio medio. Unas estrategias que consideramos relevantes en cuanto a mecanismos de resistencia y a su vez un simulacro que serviría para exhortar su histórica marginalidad cuyo resultado les permitió obtener por primera vez un beneficio del recurso y reorganizar, en primera instancia, el control de su trabajo. La colectividad por mayoría y mediante asamblea interna decidieron realizar la representación teatral y ficticia de una subasta paralela mediante agentes “simuladores” propuestos por ellas mismas con la finalidad de dismantlar el monopolio y poder constituido de los comerciantes e intermediarios. A pesar de ello la infame leyenda sobre la cultura productiva del marisqueo a pie fue reforzada durante estos hechos por los medios de comunicación. Sobre el desarrollo de los acontecimientos que permitirían revocar tal invisibilidad y precariedad social, véase Broullón, 2010: 381-384.

encabezadas por las mariscadoras en este territorio tan disputado como es el de las riberas marítimas estaban orientadas a desactivar el consolidado poder detentado por los varones, tanto de los intermediarios como aquel supeditado por el dominio de la masculinidad por el control de las cofradías marítimas. Así lo pudimos comprobar mediante los sucesos relatados por las integrantes del grupo como por la información contenida en las fuentes hemerográficas. A cambio las principales benefactoras de los recursos del mar que eran las mariscadoras iniciaban una trayectoria encabezada por serios enfrentamientos, reproduciendo de nuevo el histórico estigma social.

En este contexto se incorporó la acción gubernamental mediante los planes de explotación, puestos en marcha por la administración con fines de la regularización, gestión y ordenación de los recursos de las riberas marítimas, así como por el desarrollo de unas normativas a favor de la “modernización del subsector”. De este modo quedarían por primera vez delimitadas las faenas del marisqueo (Broullón, 2010: 386). En dicha acción se denota a su vez la intención de domesticar a un colectivo que ya había dado muestras de un alto índice de “conflictividad”, con permanentes antecedentes de enfrentamientos debidos al dominio de los hombres en el espacio de la cofradía y las redes de comercialización. A cambio aquello que se estimularía por parte de las instancias gubernamentales sería su coparticipación atendiendo a la veterana experiencia directa en el medio marítimo-terrestre así como el hecho de reformar –bajo la filosofía de la modernización– su vernáculo saber.

Los sucesos acaecidos entre los diferentes agentes sociales implicados en el medio favorecieron por primera vez la profesionalización del marisqueo a pie⁹. Para ello recibieron cursos de formación por parte de técnicos expertos en empresas pesqueras. Esto les condujo a un profundo cambio al ver transformado su rol laboral subalterno, lo que permitió variar el carácter subsidiario y de ayuda familiar, al mismo tiempo que se implementaba una monitorizada gestión sociopolítica centrada en programas formativos promovidos e impulsados para una mayor supervisión del medio marino y la población encargada de su explotación¹⁰: Otro de los aspectos que permitirían consolidar la profesionalización como mariscadoras sería su inclusión a la Seguridad Social¹¹, logrando limitar la actividad asociada a una serie de derechos y obligaciones, a la vez que excluía definitivamente de las riberas a aquellos/as que no

⁹ Para una recesión acerca de la cronología legislativa y de las acciones socio-políticas a partir de las cuales se encuadra y desarrolla la nueva realidad del marisqueo en el contexto descrito, véase Marugán Pintos, 2004: 297-299.

¹⁰ Asimismo los cambios acontecidos debemos enmarcarlos dentro del desempleo como un “negocio cultural” por el despliegue de cursos formativos que ha generado esta última forma de combatir la precariedad, además de ser en sí mismo un dispositivo de normalización. La administración autonómica como gestora de los recursos y el territorio marítimo contaría, bajo este nuevo criterio, con fondos europeos para “combatir la discriminación laboral y la segregación sexual” en dicho ámbito. Un proceso completado con la supervisión y el seguimiento de distintas fuerzas y “agentes expertos”.

¹¹ La revisión de la situación de partida, las contradicciones y los beneficios de la afiliación ha sido expuesto por Marugán Pintos, *op.cit.*: 162-187.

optaron por el marisqueo a pie bajo las nuevas condiciones socio-laborales expuestas. En consecuencia se desvanecería la larga trayectoria de invisibilidad y marginalidad en el que estaba inmerso el colectivo femenino, así como el conflicto de la actividad artesanal, transformándose la misma, y su desvaforecedora atomización.

Pero este proceder fue trascendido cuando la dimensión extractiva del marisqueo se amplió bajo su propio sistema de producción. Con ello queremos mencionar que una vez insertadas en una nueva fase capitalizada la actividad mariscadora asiste a una transformación en su quehacer, al centrarse ya no sólo en la extracción del recurso, sino que bajo el símil de “sembrar la tierra para obtener frutos”, se pasa a concebir una nueva labor de siembra y cultivo ante el principio de adaptación al mercado, es decir, se amplía la dimensión cultivadora en este territorio de fronteras que son las riberas marítimas. A pesar de este contrariado proceso por el dominio de las playas y de sus recursos, las mariscadoras obtuvieron una profesionalización con rentas más cuantificables. Por consiguiente los resultados de sus faenas en las orillas se incorporaron, por primera vez con el cambio de siglo, a las estadísticas de la macroeconomía y su sistema productivo al engranaje de la tecnocracia estatal.

En conclusión, podemos sostener que el actual trabajo femenino desarrollado en las riberas, además de los distintos intereses entrecruzados en su trayectoria, se despliega sobre una nueva relación y otra cosmovisión con el medio marino. En dicho ecosistema se observa la incorporación de habilidades y conocimientos adquiridos por un saber vernáculo monitorizado hasta lograr la domesticación tanto de las agentes sociales como de una parcela del mar que se ha renovado debido a los diferentes intereses, en continua confrontación, sobre un mismo territorio y donde la segregación ocupacional continua vigente.

BIBLIOGRAFÍA

- Amorós, C. 1992. “Notas para una teoría nominalista del patriarcado”, *Asparkía. Investigación feminista*, nº 1, Castellón, Publicacions de la Universitat Jaume I, pp. 41-57.
- Borderías, C. y López Guallar, P. 2001. “La teoría del salario obrero y la subestimación del trabajo femenino”, en Idelfonso Cerdà, *Quaderns del Seminari d’historia de Barcelona*, 5, Barcelona, pp. 227-234.
- Bourdieu, P. 1988. *La distinción. Criterios y bases sociales del gusto*, Madrid, Taurus.
- Broullón Acuña, E. 2006. *El Estado y la discriminación de género. Un estudio empírico: <Rosa dos Ventos>*, Trocadero, nº 18, Universidad de Cádiz, pp. 171-185.
- Broullón Acuña, E. 2010. *Culturas marítimas y relaciones de poder. La trayectoria del marisqueo a pie en las rías bajas gallegas*, en *Cuadernos de Estudios Gallegos*, LVII, nº 123, enero-diciembre, Santiago de Compostela, CSIC, pp. 375-399.

- Cavana, M. L., Puleo, A. y Segura, C. 2004. *Mujeres y Ecología. Historia, Pensamiento, Sociedad*, Madrid, ed. Almudayna.
- Engels, F. 1987. *El origen de la familia, la propiedad privada y el Estado*, Madrid, Fundamentos.
- Foucault, M. 1992. “Del poder de soberanía al poder sobre la vida”, en Foucault, M., *Genealogía del racismo. De la guerra de razas al racismo de Estado*, La Piqueta, Madrid, pp. 247-273; pp. 250-254.
- Foucault, M. 1981. *La gubernamentalidad*”, en Foucault, M., *Espacios de Poder*, La Piqueta, Madrid, pp. 9-26.
- Foucault, M. 2006. *Seguridad, territorio y población*, México, F.C.E.
- Gago Conde, C. y Ardora Formación. 2004. “La mujer en la pesca en Galicia”, presentación de la investigación realizada para la Xunta de Galicia en el Simposio, *La mujer en la pesca, la acuicultura y el marisqueo en el contexto comunitario*, 4-6 de febrero, Xunta de Galicia, Universidad de La laguna y Red Europea FEMMES.
- Hartman, H. 1979. “Capitalism, Patriarchy and Job Segregation by Sex” en, Z.R. Eisenstein, *Capitalism, Patriarchy and the case form socialist feminism*, London, Monthly Review Press (Publicado originalmente como suplemento de *Sings*, 1 (3), 1976, parte 2).
- Jónasdóttir, Anna G. 1993. *El poder del amor: ¿le importa al sexo la democracia?*, Madrid, Feminismos/Cátedra.
- Mies, M. 1986. *Patriarchy and accumulation on a world scale*, London, Zed Press.
- Mies, M. 1992. *Radical ecology*, London, Routledge.
- Mies, M., y Shiva, V. 1997. *Ecofeminismo*, Barcelona, Icaria.
- Marugán Pintos, B. 2004. *Y colleron ese tren. Profesionalización de las mariscadoras gallegas*, Consellería de Pesca y Asuntos Marítimos, Xunta de Galicia.
- Mellor, M. 2000. *Feminismo y Ecología*, México, Siglo XXI.
- Puleo, A. 2000. “Ecofeminismo: hacia una reflexión filosófico-política de ‘naturaleza’ y ‘ser humano’”, en Amorós, C., *Feminismo y filosofía*, Síntesis, Madrid, 165-190.
- Puleo, A. 2001. *Feminismo y ecología*”, en *Feminismo. es... y será*, Jornadas Feministas, Córdoba, Servicio de Publicaciones Universidad de Córdoba, pp. 227-234.
- Puleo, A. 2009. *Ecofeminismo. La perspectiva de género en la conciencia ecologista*», VV.AA, *Claves del ecologismo social*, Madrid, Libros en Acción, Editorial de Ecologistas en Acción.
- Puleo, A. 2011. *Ecofeminismo para otro mundo posible*, Madrid, Cátedra.
- Rosaldo M. 1979. “Mujer, cultura y sociedad: una visión teórica” en, Hernes, Olivia y Young, Kate (comp.), *Antropología y feminismo*, Barcelona, Anagrama, pp.153-180.

- Rubin, G. 1975. "The Traffic in Women: notes on the <political economy> of sex", en R. Reiter (comp.), *Toward and anthropology of women*, Nueva York, Monthly Review Press, pp. 157-210.
- Sabaté Martínez, A., "Género, Medio Ambiente y acción política: un debate pendiente en la Geografía actual", *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, Vol. 20, pp. 177-191.
- Salleh Nik, A. 1994. "Naturaleza, mujer, trabajo, capital: la más profunda contradicción", *Ecología Política* n°7, Cuadernos de Debate Internacional. Icaria, Barcelona.
- Santasmarina Raposo, P. 1988. "La mujer mariscadora: donde la diferencia sí es desigualdad", en *La mujer: clave del desarrollo rural*, Consejería de Agricultura y Pesca-Junta de Andalucía. Empresa Pública para el Desarrollo Agrario y Pesquero de Andalucía, S.A, Sevilla, Junta de Andalucía.
- Young, I. 1980. "Socialist feminism and the limits of dual system theory", *Socialist Review*, n° 50-51, vol. 10, pp.169-188.

**PROBLEMÁTICA DE GESTIÓN INTEGRADA DE LAS SALINAS.
TRADICIÓN Y DESARROLLO EN EL PARQUE NATURAL
BAHÍA DE CÁDIZ**

C. Pallero, E. Sánchez y M. de Andrés

Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Cádiz, Apdo. 40, 11510, Puerto Real, Cádiz, España.
cristinapallero@gmail.com; estrellam.sanchez@gmail.com; mariadeandresgarcia@gmail.com

RESUMEN

En el entorno de la Bahía de Cádiz (en la región de Andalucía, España) destaca, entre otras cosas, su paisaje marismeno, sus condiciones climáticas especiales y su amplio ciclo mareal. Estas características hacen de ella un lugar privilegiado para la actividad salinera, actividad que se remonta en este entorno a la época romana, y que ha generado un legado cultural, paisajístico, arqueológico y etnográfico que caracteriza a dicho espacio.

En la actualidad, la problemática que sufre la Bahía de Cádiz es de diversa índole. La falta de rentabilidad de las salinas tradicionales ha provocado el abandono de la mayoría de éstas. En el mejor de los casos, retornaran su estado natural; sin embargo, la mayoría de las veces acaban convirtiéndose en polveros salinos abandonados donde no se restablece la circulación hidrológica, las comunidades biológicas no pueden sobrevivir y el ecosistema no puede regenerarse.

Además de la problemática ambiental, un factor importante en la gestión de este entorno es la complejidad de su contexto jurídico-administrativo. Las salinas de la Bahía de Cádiz tienen diferentes figuras de protección. Se encuentran en un enclave como es el Parque Natural de la Bahía de Cádiz (administración regional), considerado además LIC, ZEPA e incluido como Zona Húmeda de Especial Protección por el convenio Ramsar. La mayor parte está delimitada, atendiendo a la Ley de Costas española, como Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) (administración central) y se encuentra rodeada por amplios núcleos urbanos (administración local), además de una importante infraestructura industrial y portuaria.

Las administraciones que gestionan este espacio pertenecen a diferentes escalas territoriales y ámbito sectoriales, siendo por ello necesaria una adecuada coordinación y cooperación entre ellas. Además, incluyendo el delicado equilibrio necesari-

rio para mantener la viabilidad de la actividad y la estabilidad de las diferentes comunidades biológicas, encontramos una heterogeneidad de aspectos a tener en cuenta, desde la aplicación más directa de la ley, como al estudio y caracterización detallada de las salinas y su entorno.

En este trabajo estudiamos dicha problemática y la necesidad de aplicar modelos de gestión integrada a estos espacios. Para ello analizamos el caso de tres salinas situadas dentro del Parque Natural Bahía de Cádiz, con las similitudes que esto conlleva, pero al mismo tiempo representan contextos muy diferentes. Por ello constituyen tres ejemplos a tener en consideración: “El Estanquillo” en el término municipal de San Fernando, como salina que continúa en su explotación salinera mecanizada; “Santa Teresa” en Chiclana de la Frontera, abandonada respecto a todos sus usos iniciales; y la salina de “La Esperanza” con mayor interés ambiental que económico, pero con muchas posibilidades de actuación.

La gestión de dichos espacios debe adecuarse no sólo a la actual legislación y zonificación, sino también debe respetar su identidad, aprovechando en la medida de lo posible los usos asociados a todo su potencial.

A pesar de que se han definido ya una serie de medidas clave para establecer una gestión integrada viable, no existe un único camino a seguir, sino que la estrategia debe ser flexible, atendiendo a las características específicas de cada salina en cuestión y al interés que susciten determinados aspectos prioritariamente sobre otros.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Presentación del tema

El presente trabajo se enmarca en una problemática tan compleja como interdisciplinar y se centra en el caso de la Bahía de Cádiz, más concretamente, las salinas que se incluyen en este contexto. El objetivo no es presentar un listado de resultados científicos de los que se puedan extraer una única conclusión, sino que se pretende indagar en todos los conflictos que surgen al considerar las salinas desde todas las perspectivas posibles para intentar remarcar aquellos puntos de especial interés que, una vez se inicie el camino para la toma de soluciones prácticas, puedan servir de guía.

1.2. Objetivo general

El objetivo general del estudio reside en la aplicación más directa posible de la actual Ley de Costas en un contexto con numerosas variables multidisciplinares como es el caso de la Bahía de Cádiz para que, mediante la legislación se alcance el equilibrio y la coexistencia entre la salina y su entorno.

1.3. Justificación

El trabajo desarrolla la problemática detectada en las salinas de la Bahía de Cádiz y resalta la gestión integrada como única solución posible para conseguir una

conservación adecuada del medio, así como de satisfacer las necesidades de la población.

1.4. Metodología

La metodología empleada en la realización de este estudio es diversa en cuanto a su naturaleza. En primer lugar es necesario recurrir a la propia legislación y normativa del medio. La identificación de los problemas se realiza mediante el desarrollo de matrices DAFO en los casos concretos estudiados. Además, se tiene en cuenta la visión y experiencias de la población local que vive y/o explota este medio de diversas formas.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Ámbito de estudio

Nos encontramos ante un complicado contexto del que es imposible separar las características naturales de las socio-económicas. Su evolución como región de asentamientos humanos con relevancia histórica, sus actividades, así como la transformación y adaptación del medio, han llegado a constituir en la actualidad un sistema que se pueden denominar “islas” por sus características naturales y sociales.

Partimos de la consideración del Parque Natural Bahía de Cádiz con una extensión de 10.522 ha, situándose en la costa gaditana occidental. Engloba los términos municipales de Puerto de Santa María, Puerto Real, San Fernando, Chiclana de la Frontera y Cádiz.

Figura 1. Límites del Parque Natural Bahía de Cádiz



Los sistemas naturales se mezclan con el entramado de núcleos urbanos y las comunicaciones entre ellos, estableciendo una red de relaciones imposible de obviar o considerar individualmente.

Desde el punto de vista del medio físico y natural, tenemos una serie de características que dotan de una identidad única a todo el contexto considerado en nuestro estudio.

- Características físicas: Los sedimentos aportados por el río Guadalete y la protección que ejercieron contra el oleaje las islas que actualmente conforman San Fernando y Cádiz, así como un conjunto de arrecifes paralelos a la costa de Cadiz-Sancti Petri aislaron el seno interior de la Bahía favoreciendo la formación de marismas. Por otra parte, la dinámica marina de ésta área con predominio de vientos del Sur-Oeste originó deriva litoral en dirección Este-Oeste con la formación de flechas en la desembocadura de los ríos dando lugar al cierre parcial de los estuarios originando marismas y canales, generados por la actividad mareal y fluvial.
- El clima que soporta la Bahía de Cádiz se corresponde con un tipo mediterráneo semi-húmedo con suaves temperaturas y ausencia de heladas que originan inviernos templados y veranos calurosos suavizados por la acción del mar. El registro medio de horas de insolación (3098 horas de sol al año), las temperaturas (moderadas por influencia del Atlántico), el nivel de precipitaciones (unos 650 mm/año, concentrada de otoño a invierno), y el viento de levante (viento seco que sopla especialmente durante los meses de primavera-verano), permiten con normalidad el proceso de evaporación del agua hasta el punto de la cristalización de los cloruros.

En síntesis, se puede afirmar que todos los factores (climáticos, geológicos, hidrológicos y oceanográficos) contribuyen para que en la Bahía de Cádiz se den condiciones idóneas para la producción de sal.

Los espacios marismeros no sólo soportan valores naturales sino económicos, paisajísticos y culturales. El elemento antrópico es el responsable de la apariencia y la funcionalidad de dicho ecosistema. Una política adecuada debería garantizar la subsistencia no sólo de los valores ecológicos como cabría esperar con una perspectiva conservacionista, sino que debe considerar todos los demás.

No hay un marco jurídico ni instrumental que permita llevar a cabo una gestión excepcional. Sin embargo, el desarrollo de una gestión integrada no elige necesariamente el establecimiento de un nuevo marco legal, ni el desarrollo de toda una gama de instrumentos de intervención específicos, se trata más bien de reconsiderar todos los sectores y factores que afecten o formen parte de un determinado sistema o espacio y relacionarlos para obtener una sinergia entre todos ellos.

Las salinas no están siendo objeto de una ordenación integrada. La única forma de conseguirlo es adaptando o incorporando nuevos modos de explotación y evaluación vinculados a la calidad de sus valores paisajísticos, económicos, culturales y ambientales. La conservación de la salina no debe limitarse exclusivamente a la recuperación parcial de una especie, sino que ha de ir encaminada a la recuperación integral de la salina, de su estructura y sus funciones.

2.2. Antecedentes

Hace más de 3000 años que el hombre se asienta en la bahía de Cádiz explotando de esta forma sus recursos. Entonces, se utilizaban las marismas para obtener la sal, pero es a partir del siglo XIX cuando se realizan las grandes transformaciones de las marismas existentes en salinas.

De esta forma se desarrolla un medio de un importante valor económico y social en esta época. Los datos muestran que en los años 30 la cosecha de sal en la bahía de Cádiz alcanzaba unas 250000 t anuales (más del 20 % de la producción española).

Es a partir de los años cincuenta y sesenta cuando comienza la crisis del sector salinero, y con ello el cierre de muchas de las 140 salinas existentes entonces. En esta época se desecan una gran cantidad de salinas para su utilización en la agricultura de regadío o en la creación de zonas industriales.

Durante los años 70 y 80 se desarrolla notablemente el turismo, urbanizándose grandes extensiones de medios naturales y degradando con ello el entorno de la bahía de Cádiz. Posteriormente, la mayoría de las salinas que no se desecaron anteriormente, se explotaron para la acuicultura, sobreviviendo una minoría con su actividad primigenia.

Debido a esta gran degradación del medio que se provoca a lo largo del siglo XX, en 1989 protege este espacio como Parque Natural de la Bahía de Cádiz, con 10.000 ha de superficie con el fin de evitar que continúe la pérdida de este medio natural tan característico.

En la actualidad, de las 16 instalaciones que aún se registran como salinas en los censos industriales, sólo 4 mantienen el sistema tradicional de explotación. Las 12 restantes tienen tipología mixta combinada con acuicultura.

2.3. Problemática actual

2.3.1. Problemática socio-ecológica

En las salinas de la bahía de Cádiz, no se puede establecer un planteamiento ecológico, sin hacer referencia al papel social que tienen estas salinas. Esto se debe al importante papel económico que, como se ha descrito anteriormente, han tenido las salinas desde hace siglos.

La crisis de la actividad salinera en el siglo XX ha provocado que muchos de estos espacios se dediquen para el cultivo de especies marinas como almejas, ostras, lubinas, lenguados, doradas y langostinos. Otras salinas abandonadas, sin embargo, se han desecado para usos urbanos, industriales y agrícolas, eliminando todo ciclo hídrico que tenían lugar en estas miles de hectáreas antes de ser rellenadas.

Debido a esta degradación del paisaje, se puede explicar el proceso ecológico que tiene lugar en la bahía de Cádiz. La elevada diversidad de especies que existen en las salinas, se ven amenazadas por el deterioro ambiental que sufren. La desecación de las salinas provoca una pérdida de toda población acuática existente, además de un

retroceso en el número de aves acuáticas por esta misma razón, al no existir la lámina de agua propia de estos espacios, no es posible la vida de estas especies.

2.3.2. Problemática jurídico-administrativa.

Una vez explicada la problemática propia que tienen las salinas como espacio singular desde el punto de vista social y ecológico, se pretende llevar a cabo una gestión adecuada para el aumento de la biodiversidad y la puesta en valor de estos espacios. Es en la forma de gestión de estos espacios en la que se enmarca la problemática jurídico administrativa de las salinas.

La situación legislativa y normativa de estos espacios es múltiple y altamente singular debido a la legislación aplicable:

- LEY 22/1988, de 28 de julio, DE COSTAS: “La presente Ley tiene por objeto la determinación, protección, utilización y policía del dominio público marítimo-terrestre y especialmente de la ribera del mar. Incluye en el denominado Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT) las marismas, albuferas, marjales, esteros y, en general, los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar, extendiéndose dicho ámbito por las márgenes de los ríos hasta donde es sensible la marea, lugar donde comienza el DPH. Aquí, el régimen de protección derivado de esta normativa se basa en la restricción de los usos privados.”
- Real Decreto 62/2011, de 21 de enero, sobre traspaso de funciones y servicios de la Administración del Estado a la Comunidad Autónoma de Andalucía en materia de ordenación y gestión del litoral.
- Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía
- Ley 1/1994 de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de ordenación urbanística de Andalucía.
- Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestres de Andalucía.
- Decreto 79/2004, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de Recursos Naturales y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural Bahía de Cádiz.

Son diversas las leyes y normativas necesarias, dificultando así una adecuada gestión de las salinas de la bahía de Cádiz.

2.4. Principios de actuación

Una vez explicadas las características del entorno y la problemática encontrada, es necesario fijar los principios de actuación que determinarán la gestión adecuada de las salinas y su entorno.

Para una gestión integrada de este medio hay que tener en consideración los diferentes agentes implicados en el medio. Formarán parte los salineros, la administración, las empresas que explotan las salinas, así como la propia población que se encuentra próxima y que se beneficia de los servicios que presta el entorno.

Como consecuencia de los diferentes agentes implicados, se van a desarrollar líneas de actuación de diversa naturaleza, atendiendo a las necesidades tanto del medio como de la población. De esta forma, las líneas generales sobre las salinas para desarrollar una gestión integrada de las mismas son las siguientes:

- **Conservación del espacio natural:** El abandono de las salinas provoca el deterioro y derrumbe de las estructuras propias, por lo que es necesario una regulación del agua para evitar la colmatación de los canales, así como el arreglo de aquellas estructuras que se hayan perdido. Además de la propia estructura de la salina, hay que tener en cuenta las comunidades que se desarrollan en este medio, estableciendo sustratos adecuados para el asentamiento de aves acuáticas, mantenimiento de un determinado volumen de agua para el desarrollo de poblaciones de peces, etc.
- **Ecoturismo:** Atendiendo a la población, se determinan unas actuaciones para incentivar y facilitar el acceso a la salina. La conservación del espacio natural no es posible sin fomentar un uso sostenible del medio, por ello las líneas de actuación van encaminadas al desarrollo de un turismo sostenible y orientado al conocimiento y disfrute del entorno. De esta forma, se realizan caminos en los muros de los canales que permitan el paso, la señalización e información de los diferentes medios encontrados y determinan un punto para el avistamiento de aves. Además, es necesaria una divulgación adecuada y suficiente del medio y los servicios que presta, fomentando el interés de la población por las salinas.
- **Gestión:** Desde el punto de vista administrativo principalmente, se crean convenios de colaboración para la gestión de los humedales, así como se desarrollan programas de formación y protocolos de actuación. En este punto, se hace referencia a la custodia del territorio como un mecanismo eficaz de gestionar un entorno público que presenta múltiples concesionarios. Otra actuación a tener en cuenta es la adopción de unas medidas determinadas para compatibilizar los diferentes usos que se desarrollan en las salinas, determinando cuáles son posibles en cada caso y aquellos en los que su actuación debe ser limitada.

2.5. Ejemplos concretos

2.5.1. *Salina Santa Teresa*

La salina Santa Teresa se encuentra en el término municipal de Chiclana de la Frontera muy próximo a la desembocadura del caño de Sancti Petri en un sistema tipo isla debido a la multitud de núcleos urbanos existentes en las cercanías y de complicada protección por la presión que éstos ejercen sobre el medio.

En el pasado, la extensión que actualmente constituye la salina Santa Teresa actuaba como un calentador para obtener los grados necesarios para la producción de sal en la salina adyacente (La Paz). Ésta extensión nunca se usó como explotación salinera propiamente dicha, es por esto por lo que resulta tan complicado distinguir una zonificación dentro del recinto actual.

Actualmente no se le da ningún uso ni explotación con fines económico. Sólo se realizan las mínimas labores de mantenimiento necesarias para controlar de una manera básica el tránsito del agua a través de las compuertas. Estas labores son insuficientes dado el mal estado de varias compuertas, estableciendo una necesidad constante de arreglo. Las causas del abandono de la salina son debidas a la baja rentabilidad de las explotaciones tradicionales frente a las industriales y al poco desarrollo e incentivo de un producto diferenciado en calidad.

La principal problemática que conlleva este abandono es el deterioro de las estructuras que conforman la propia salina. Estas circunstancias originan la naturalización de la zona, pero impiden poder llevar a cabo un manejo adecuado del agua dentro de la salina.

Para analizar la situación de la salina y saber cuál es la mejor forma de gestionarla, se desarrolla una matriz DAFO en la que se destaca la problemática de la salina, así como sus fortalezas y oportunidades. De esta forma se establecerán las líneas de actuación necesarias.

Tabla 1. Matriz DAFO Salina Santa Teresa

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del potencial. • Inclusión dentro de un Parque. • Natural, limitación de toma de decisiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Susceptibilidad a la contaminación. • Furtivos. • Débiles infraestructuras básicas.
<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de interés por la conservación actividad histórica. • Equilibrio muy delicado y características concretas entre El medio, uso y biodiversidad. • Poca rentabilidad. • Sistema abandonado. 	
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Inmerso en un sistema natural escaso. • Buenas vías de acceso. • Buena comunicación con otros elementos de interés: playa La Barrosa, Club Náutico. • Amplia superficie, permite más de un uso. • Presencia biodiversidad atractiva. • Zona importante para la migración de aves migratorias. • Paisaje característico de gran valor. • Identidad e historia exclusiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la biodiversidad. • Aumento del atractivo para el turismo de diferentes tipos (fotografía, avistamiento e identificación de aves, gastronomía). • Rescatar historia y usos pasados (extracción de sal o pesca de estero). • Educación ambiental tanto para escuelas como turistas.

Para acentuar las fortalezas y oportunidades que tiene la salina y disminuir las debilidades y amenazas, se establecen unas líneas generales de actuación, con unos pasos determinados a seguir.

Tabla 2. Líneas de actuación Salina Santa Teresa

Líneas de actuación	Tipología de Acción
Conservación natural	Mantenimiento de muros interiores deteriorados
	Arreglo de vuelta afuera
	Arreglo de las compuertas
	Limitación de escombros
	Creación de nuevo sustrato disponible para el asentamiento de especies de avifauna de interés
	Control de especies que aparezcan en el libro Rojo
	Realización de campañas de anillamiento
	Añadición de material idóneo para la reproducción de las aves
	Construcción y acondicionamiento de una balsa de agua dulce
	Mejorar la conexión entre los diferentes esteros existentes en la salina
Roza de vegetación de las islas existentes.	
Ecoturismo	Arreglo de caminos para circulación de vehículos y paseantes
	Acondicionamiento tramo vuelta afuera vehículos
	Creación y acondicionamiento de sendero peatonal
	Reconstrucción de caserillas como miradores
	Construcción de un punto de fotografía y avistamiento
	Reforma de la casa para su utilización como restaurante
	Señalización de la Salina
	Elaboración de material interpretativo y divulgativo
Utilización de esteros para cultivo de algas	
Gestión	Convenio de colaboración humedales
	Protocolo interno de actuación
	Estudio para la obtención de Marca Parque Natural
	Formación
	Sistemas de Calidad
	Registro sanitario e industrial
	Adopción de medidas de compatibilización de las diferentes actividades desarrolladas en la salina
Impulsar iniciativas de Custodia del Territorio	

2.5.2. Salina El Estanquillo

La salina de El Estanquillo se encuentra en el término municipal de San Fernando en el paraje conocido como Barriada del Buen Pastor en la carretera de Gallineras.

Desde la antigüedad, en la salina del Estanquillo se ha realizado la pesca de estero. Esta pesca no tiene por qué estar asociado directamente a la actividad de extracción de la sal, pero sí que se puede considerar un bien derivado de las características geomorfológicas provocadas por el establecimiento de las modificaciones sobre el terreno necesarias para el cultivo de sal.

Desde el pasado, esta salina ha estado activa en cuanto a la extracción de sal. Actualmente, se explota por D. Francisco Sánchez Díaz, realizándose el traspaso de la Explotación a la Mercantil Andaluza de Sales Marinas S.L. en 1.987. La producción de sal de esta Explotación es de unas 1.000 toneladas anuales, dependiendo en mayor medida de los factores atmosféricos. El trabajo se desarrolla por el método tradicional salinero de la Bahía de Cádiz, si bien se está utilizando maquinaria sobre todo

para la carga y transporte de la sal. Para ello se cuenta con un total de 5 trabajadores en la época de cosecha. A pesar de que en la actualidad la sal no se extrae de forma totalmente tradicional, sino que se realiza de forma automatizada, esto no supone motivo de menosprecio de su calidad ya que ha sabido mantener equilibrada su relación con el medio y extraer al mismo tiempo un producto de excelente calidad.

Las características de esta salina, como vemos son diferentes a lo que encontramos en Santa Teresa, ya que aquí se observa una actividad presente de extracción de sal y por tanto las estructuras de la salina se encuentran en un mejor estado de conservación. Sin embargo, al analizar la biodiversidad presente dentro de la propia salina, abunda la presencia de aves emblemáticas del entorno marismeño denotando un buen estado de salud, aunque las especies más delicadas que han usado la salina, no abundan como se podría esperar de un entorno que pueda ofrecerles elementos atractivos a estas poblaciones.

Como en el caso de la Santa Teresa, se muestra una matriz DAFO en la que se observan claramente las deficiencias encontradas en la salina El Estanquillo.

Tabla 3. Matriz DAFO Salina El Estanquillo

Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento del potencial. • Inclusión dentro de un Parque Natural, limitación de toma de decisiones. • Pérdida de interés por la conservación de actividad histórica-artesanal. • Equilibrio muy delicado y características concretas entre el medio, uso y biodiversidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Abandono infraestructuras: colmatación, salinización del suelo, pérdida biodiversidad • Deterioro de las infraestructuras por mal uso: rotura compuertas, alteración curso caños.
Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Inmerso en un sistema natural escaso. • Buenas vías de acceso. • Buena comunicación con otros elementos de interés: playa Camposoto, Centro de visitantes P.N Bahía de Cádiz. • Amplia superficie, permite más de un uso. • Presencia biodiversidad atractiva. • Paisaje característico de gran valor. • Identidad e historia exclusiva. • Incluido en un espacio natural protegido como es el Parque Natural de la Bahía de Cádiz. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterizar e incentivar los usos actuales. • Aumento de la biodiversidad con posibilidad de constituir un foco de la misma para la zona. • Aumento del atractivo para el turismo de diferentes tipos. • Pionero en establecer diversificación de usos compatibles en el entorno. • Rescatar historia y usos pasados.

Del mismo modo que se realiza en el caso anterior, se establecen unas líneas de actuación para la adecuada gestión de la salina El Estanquillo:

Tabla 4. Líneas de actuación Salina El Estanquillo

Líneas de actuación	Tipología de Acción
Conservación natural	Mantenimiento de las infraestructuras de la salina
	Control de especies que aparezcan en el libro Rojo
	Seguimiento de avifauna en la salina
	Adición de material idóneo para la reproducción de las aves larolímicas
	Eliminación y/o integración estructural de basuras, escombros y restos varios
	Creación de un escenario o zona de pesca para ardeidas
Turismo de naturaleza y fotografía	Arreglo de caminos de acceso al centro de visitantes
	Panels informativos
	Construcción de miradores
	Señalización de la Salina
	Elaboración de material interpretativo y divulgativo
	Acondicionamiento del antiguo almacén
Gestión	Convenio de colaboración Humedales
	Protocolo interno de actuación
	Estudio para la obtención de Marca Parque Natural
	Participación Carta Europea Turismo Sostenible
	Formación
	Sistemas de Calidad
	Registro sanitario e industrial
	Adopción de medidas de compatibilización de las diferentes actividades desarrolladas en la salina
Impulsar iniciativas de Custodia del Territorio	

3. CONCLUSIONES

3.1. Conclusiones por salina

La salina de Santa Teresa no opta a ser una salina productiva a lo que a nivel de sal se refiere. Su recuperación sería desde un punto turístico, fotográfico y educativo.

El estanquillo además de ofrecer una importante oferta turística al contar con el Centro de Interpretación de San Fernando, mantiene la extracción de sal, por lo que es necesario valorar la importancia de este factor productivo, por ejemplo incluyendo una marca de calidad a los productos obtenidos.

3.2. Conclusiones de la metodología

La matriz DAFO permite ponderar los aspectos positivos frente a los negativos para atender al modo de gestión necesario. Del mismo modo, al contar con dos matrices de entornos similares, podemos comparar los resultados, estableciendo unos niveles de calidad ambiental más objetivos.

La comparación de las dos matrices permite establecer que las fortalezas y oportunidades priman sobre las debilidades y amenazas. Tratar las debilidades es nuestro objetivo de gestión, hacer que el hecho que esté en el Parque Natural no sea un problema sino una ventaja, conocer el potencial de las salinas para poder sacarle el mayor rendimiento, hacer de las características concretas del medio la fusión para conseguir el equilibrio entre el medio, usos y biodiversidad para así sacarle rentabilidad a este espacio.

Con el apoyo de salineros, propietarios e instituciones se puede lograr rentabilizar la salina y ofrecer un lugar de aprendizaje, turismo, ocio y trabajo es una buena gestión de ellas que integre todos estos usos de una forma coordinada.

3.3. Conclusiones de los objetivos

Abordando el problema desde la propia legislación, La Ley de Costas intenta eliminar la privatización de las zonas de DPMT para conseguir el uso y disfrute de todos los usuarios, así como la gestión de forma equitativa para todo el territorio público. Las salinas de “El Estanquillo” y “Santa Teresa” se encuentran en DPMT y son propiedades privadas.

3.4. Conclusiones finales

Una buena gestión de las salinas puede hacer que el uso tradicional de estos lugares tan característicos de la Bahía de Cádiz siga siendo rentable, compaginando naturaleza, ocio, educación y rendimiento económico.

La gestión de las salinas de la bahía tiene sentido cuando se integran los diferentes agentes implicados (el medio natural, social y administrativo) y atiende a sus necesidades para abordarlas de una forma coordinada.

Sabemos que no es una tarea fácil ya que son propiedades privadas y para ponerlo en marcha las administraciones deben dar subvenciones a dichos propietarios ya que la inversión que hay que realizar es grande, pero es posible y a medio plazo, rentable.

BIBLIOGRAFÍA

- Barragán Muñoz, J. M. 2004. *Las áreas litorales de España. Del análisis geográfico a la gestión integrada*, Ariel, Barcelona.
- Consejería de Medio Ambiente. 2006. *Plan de desarrollo sostenible del Parque Natural de la Bahía de Cádiz*, Junta de Andalucía.
- Consejería de Medio Ambiente. 2000. *Plan de ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural Bahía de Cádiz*, Junta de Andalucía.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, Costas. Protección, utilización y policía de costas.
- Macías Bedoya, A. 2004. *Bases para una gestión integrada de las marismas: Análisis de los instrumentos*.
- Pérez Hurtado, A. 2004. *Salinas de Andalucía*. Junta de Andalucía, Sevilla.

1.34

RECOMENDACIONES PARA LA REDUCCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN LA ZONA COSTERA PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD DE BAJA CALIFORNIA SUR, MÉXICO

M. Lagunas-Vázquez¹, G. Malagrino² y A. Ortega-Rubio¹

¹ Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Apdo. Postal # 128, Mar Bermejo # 195. Col. Playa Palo Santa Rita. La Paz, 23000, Baja California Sur. México. aortega@cibnor.mx

² Universidad Autónoma de Baja California Sur UABCS., Carretera al Sur km 5.5, Apartado postal 19-B, C.P. 23080, La Paz, Baja California Sur, México.

Palabras clave: Impacto ambiental, ordenamiento ecológico, Bahía Magdalena, cultivo del camarón, México.

RESUMEN

Se realizó un reconocimiento bibliográfico y cartográfico de factores socioeconómicos y ambientales, que se consideran al seleccionar sitios para realizar actividades acuícolas: específicamente cultivos de crustáceos. Se evaluó la viabilidad de cada sitio seleccionado de acuerdo a los rasgos socioeconómicos y del ambiente natural que presentaban. Utilizando para esto la fórmula modificada de Lagunas y Ortega, citada en Lagunas (2000). Así, por medio de esta evaluación se obtuvieron los seis sitios más viables para desarrollar cultivos de crustáceos en el complejo lagunar Bahía Magdalena;

El análisis considero las características básicas de la zona marina y costera de la laguna costera más grande de la península de Baja California y de México: Bahía Magdalena. Basado en nuestro análisis 6 sitios fueron preseleccionados, a los cuales posteriormente se les desarrollo un trabajo de campo, de esta manera se evaluó la idoneidad precisa de cada sitio a fin de elaborar la propuesta de actividades de acuicultura. En el rango de idoneidad hemos sido capaces de recomendar los lugares más apropiados para desarrollar el cultivo de camarón en esta región. Además, reconocer exactamente el ambiente biológico, físico y social, a fin de determinar las mejores especies a cultivar, el área total recomendada y la metodología que se utiliza para disminuir el impacto ambiental y para obtener la máxima rentabilidad. Nuestra metodología podría ser utilizada no sólo para seleccionar lugares apropiados para el cultivo de camarón en otras lagunas costeras, si no también podría ser aplicado para eva-

luar la idoneidad, de una manera rápida y precisa, de cualquier otra actividad de producción en las zonas costeras.

1. INTRODUCCIÓN

Hay más de 123 lagunas costeras en la zona costera de México con una superficie aproximada de 12.555 km². La longitud de estas lagunas representa entre 30 % y 35 % de los 11.543 kilómetros de la costa mexicana. Bahía Magdalena, México, es la bahía más grande de la península de Baja California (Figura. 1). La bahía es un sistema de lagunas con tres áreas principales, la más septentrional llamado Laguna de Santo Domingo, la parte central de Bahía Magdalena, y el más austral Bahía Almejas. El sistema de la laguna tiene una longitud total de 250 km, con una superficie de 2.200 km², que incluye 1.453 km² de la cuenca de la laguna y 747 km² de bosques de manglares, dunas y humedales Malagrino (2007).

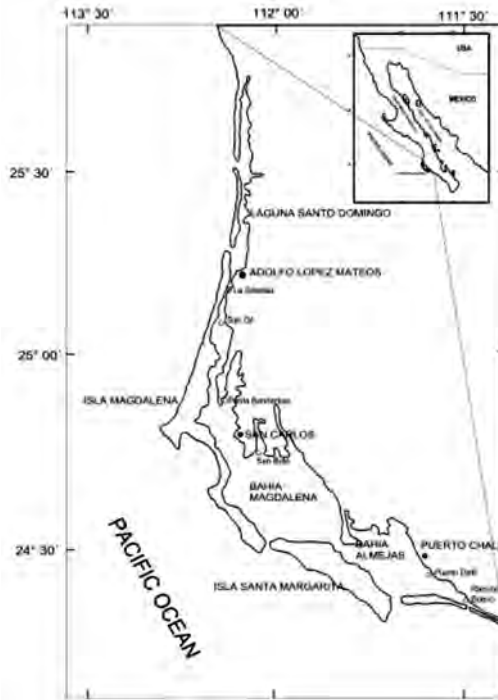
Actualmente, Bahía Magdalena es muy importante para la economía del estado de Baja California Sur, el 50 % de las actividades de pesca artesanal se establecen en esta zona. Para evitar conflictos entre el desarrollo económico y la conservación de la naturaleza en este lugar, se determinó analizar las condiciones ambientales (los principales factores biológicos, físicos y químicos) y las actividades socioeconómicas de Bahía Magdalena, con el fin de determinar dónde y cómo, los nuevos proyectos de acuicultura de crustáceos deben ser establecido, procurando una reducción de impacto ambiental y el establecimiento de acciones de conservación de la biodiversidad en este complejo lagunar tan relevante de la naturaleza costera de México.

La producción acuícola mundial ha mantenido un crecimiento sostenido en varios países durante los últimos 15 años, con sus respectivos impactos positivos y negativos, sobre lo social Bayle (1988), Primavera (1991), Lebel *et al.* (2002), económico Kautsky *et al.* (1997), y los sistemas naturales Páez-Osuna (2001), Macintosh (1996). México, no es la excepción, ha desarrollado esta actividad a un ritmo similar al pasar de 0 toneladas en 1984, a más de 62.000 toneladas en 2003 Sagarpa-Conapesca (2003).

Por otra parte, se espera que las actividades de acuicultura se incrementen de forma explosiva en los próximos años. Si las actividades de acuicultura prosperan, como se prevé en esta región, habrá conflictos directos con las actividades actuales del lugar, entre ellas, pesca artesanal, ecoturismo y actividades turísticas previstas para llevarse a cabo en la región, y con la conservación del medio ambiente, incluyendo las dunas, los manglares y los ecosistemas frágiles presentes en Bahía Magdalena.

El sistema lagunar Bahía Magdalena se encuentra en la parte occidental del estado de Baja California Sur. Este sistema lagunar es el más extenso e importante de toda la península de Baja California y de México. Se encuentra entre los 24 ° 17 ' y 25 ° 40 ' N y 111 ° 30 ' y 112 ° 15 ' W. El sistema se compone de amplias zonas de humedales, especialmente en la laguna de Santo Domingo y en la laguna de Bahía Almejas (Figura 1).

Figura 1. Localización de Bahía Magdalena, Baja California Sur, México



Debido a la fisiografía del sistema es considerado como un refugio natural de flora y fauna marina, y para pequeñas embarcaciones de pesca. Esta zona está influenciada por la Corriente de California y por el agua que viene desde el Ecuador, al ser una zona de transición caracterizado por una alta productividad Parrish *et al.* (1981), El clima es cálido y seco, clasificado como un clima semiárido por el sistema de Coppel. La temperatura media anual es de 20 °C, con un máximo de 41 °C en julio y agosto, y un mínimo de 4 °C en enero y febrero Rueda-Fernández (1983). En la columna de agua la temperatura varía, durante la estación cálida entre los 23 y los 28 °C, mientras que en la temporada de frío varía entre 16 y 23,6 °C. La salinidad máxima, van desde 37,3 hasta 39,2 ups, la cual se encuentra en los canales del sistema lagunar, mientras que la salinidad mínima, 34,0 a 34,5 ups, está registrada en el sistema de canales de conexión con el Océano Pacífico que lo caracteriza como antiestuarina Álvarez y Chee (1975), Acosta-Ruiz y Lara-Lara (1978). Las mareas son semi-diurna mixta. Máximo y mínimo nivel de oxígeno disuelto en la boca de Bahía Magdalena son de 6,85 y 3,68 ml/l, respectivamente, la concentración de clorofila oscila desde 1,2 hasta 5,1 mg/m³; fosfatos varían desde 3,09 hasta 0,62 micras, y la velocidad del agua 0,24 a 1 m/s Rueda-Fernández (1983).

1.1. Importancia de los ecosistemas de manglar

Los mangles a menudo ofrecen una fuente de productos madereros, proveyendo subsistencia a las poblaciones locales. Sin embargo, la tala es en raras oca-

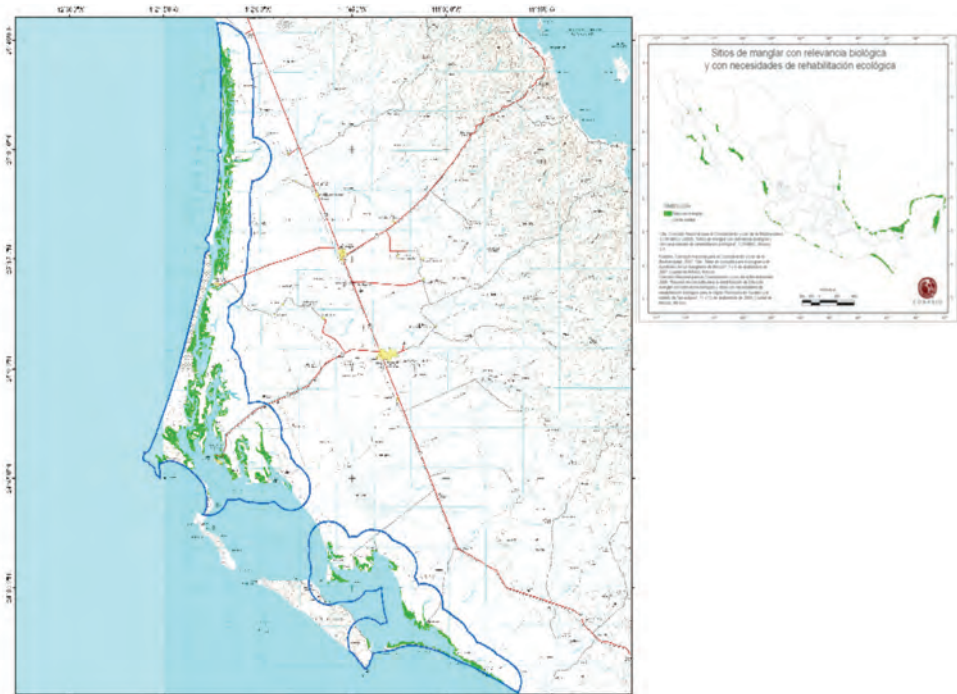
siones la principal causa de la pérdida de estos árboles. Ésta se debe ante todo a la competencia por la tierra para desarrollos urbanos, turismo, agricultura o construcción de estanques para cultivo de camarón. La gran tasa de cambios negativos en los manglares en los años ochenta en Asia, el Caribe y Latinoamérica ha sido ocasionada principalmente por la conversión de estas áreas para acuicultura e infraestructura, ya que muchos gobiernos han optado por ella con la intención de aumentar la seguridad alimenticia, estimular las economías nacionales y mejorar los estándares de vida. Según la FAO, en 1980 los manglares abarcaban una superficie cercana a los 19.8 millones de hectáreas de las zonas costeras del mundo, para el año 2005 la misma FAO reporta 15.2 millones de hectáreas, lo que significa que en los últimos 20 años se han perdido el 23 % de la superficie mundial FAO (2007). Con las presiones existentes y si la tendencia continúa, estaríamos destruyendo uno de los ecosistemas representativos de la biodiversidad del planeta CONABIO (2009). En México, las tasas de pérdida anual calculadas mediante la comparación de las superficies de manglar oscilan entre el 1 y el 2.5 %, en función del método de análisis de la información utilizada INE (2005).

1.2. Los manglares en Bahía Magdalena

Bahía Magdalena es uno de los complejos lagunares más grandes de México. Los densos manglares de la bahía representan la zona más extensa de mangle de la península de Baja California Enríquez-Andrade (1998), Hastings y Fisher (2001), Magladrino (2007), con 21.116 ha conteniendo el 85 % de manglar estatal Acosta-Velazquez y Vazquez-Lule (2009), además, tienen particular importancia por su aislamiento respecto a otras áreas de su tipo. En este lugar, los manglares son altamente productivos, y estructuralmente proporcionan hábitat, sitios de crianza y/o alimentación para peces, crustáceos, moluscos, tortugas marinas López-Mendilaharsu *et al.* (2005) y aves Zárate (2007). Particularmente en estas áreas anida una gran variedad de aves marinas tanto migratorias como residentes permanentes Hastings y Fisher (2001).

Bahía Magdalena, definida como un área con un alto nivel de integridad ecológica, la Comisión Nacional para la Biodiversidad Conabio reconoce la zona costera de Bahía Magdalena como una Región Prioritaria para la conservación desde el punto de vista terrestre, marino, costero, y de cuenca hidrológica, así como un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). En estudios recientes a nivel nacional el complejo lagunar de Bahía Magdalena, ha sido catalogado como un Sitio de Manglar de relevancia biológica y con necesidad de rehabilitación ecológica, dentro de la Región Pacífico Norte, identificador del sitio PN03 Baja California Sur, Bahía Magdalena CONABIO (2009), ver figura 2.

Figura 2. Manglares de Bahía Magdalena (CONABIO, 2011)



La asociación vegetal de mayor relevancia en la zona costera de Bahía Magdalena, es el manglar. En Bahía Magdalena se encuentran tres de las cuatro especies de mangle mexicano: el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) es endémico y se encuentra como dominante en la zona, asociado a mangle negro (*Avicennia germinans*) y a mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), cabe mencionar que estas especies están listadas en la categoría de protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Los manglares son altamente productivos, y estructuralmente proporcionan hábitat y sitios de crianza y alimentación para peces, crustáceos, moluscos, tortugas marinas y aves. Los manglares del complejo lagunar son los más extensos de la península de Baja California Enriquez-Andrade *et al.* (1998), Malagrino (2007).

Respecto a fauna marina, se reportan 161 especies de peces en la bahía, pertenecientes a 120 géneros y 61 familias, así como cuatro especies de tortugas marinas (*Caretta caretta*, *Chelonia agassizi*, *Dermochelys coriacea* y *Lepidochelys olivacea*) listadas como en peligro de extinción en la NOM-059-SEMARNAT-2001, ballenas grises (*Eschrichtius robustus*) bajo protección especial y otros mamíferos marinos pueden también observarse dentro de la Bahía.

El número de endemismos de esta provincia es excepcionalmente alto, contando con 31 especies endémicas Peinado *et al.* (1994). Además, existen comunidades vegetales de importancia particular por los servicios ecosistémicos que prestan, así como por su función ecológica en el lugar.

1.3. La acuicultura y el impacto ambiental en manglares

En la zona costera confluyen la mayor parte de las consecuencias ecológicas negativas de desarrollo de la acuicultura. Entre otros aspectos, incluyen la pérdida o modificación de hábitat, extracción excesiva de semillas silvestres y/o reproductores y daños en la captura incidental, la introducción de especies exóticas, escape de los animales cultivados, propagación de enfermedades e interacciones con las poblaciones silvestres, mal uso de productos químicos y antibióticos, la liberación de desechos, y la dependencia en las pesquerías naturales.

A nivel mundial, más de un tercio de los manglares han desaparecido en las últimas dos décadas, y el cultivo de camarón es una de las principales actividades humanas perjudiciales a este ecosistema; se considera que su participación en la reducción del manglar global es aproximadamente del orden 35 % de disminución forestal. Esta transformación resulta en la pérdida de servicios esenciales de los ecosistemas generados por los manglares, incluidos el suministro de pesca, viveros de crustáceos, hábitat de vida silvestre, la protección costera, control de inundaciones, retención de sedimentos y de tratamiento de agua. Los sistemas acuaculturales que incluyen corrales y jaulas también degradan los hábitats cercanos a la costa a través de sus instalaciones físicas en praderas de pastos marinos y comunidades de fondo, entre otras cosas por los sedimentos o depósitos que generan principalmente a través de los restos de alimento y desechos fisiológicos (Primavera, 2006). Los estanques de acuicultura de camarón están ubicados en las áreas biológicamente más productivas y subvaluadas del planeta: esteros, bosques de mangles y humedales. Es evidente que la mera presencia física de los estanques para producción acuícola genera un impacto al obstaculizar el continuo flujo natural entre los ambientes costeros (Primavera, 2006).

La conversión de manglares a estanques de camarón es el factor principal que ha contribuido a la mala presentación de la acuicultura de este crustáceo. El sudeste de Asia tiene el 35 % de los 18 millones de hectáreas en el mundo de bosques de manglares, pero también ha sufrido las mayores tasas de pérdida de manglares, por ejemplo, el 70-80 % de estos ecosistemas fueron perdidos entre Filipinas y Vietnam durante los últimos 30 años. Alrededor de la mitad de las 279.000 hectáreas de manglares que Filipinas perdió desde 1951 hasta 1988 fue para el desarrollo de estanques de cultivo, y el 95 % de los estanques de agua salobre construidos en Filipinas durante 1952-1987 se construyeron derribando manglares Primavera (2006).

1.4. Previendo impacto ambiental en los manglares de Bahía Magdalena

Aunque la importancia ecológica del complejo lagunar de Bahía Magdalena es evidente no existen a la fecha programas estatales o federales que regulen el ordenamiento ecológico del complejo lagunar ni de la zona que lo circunda. El aumento paulatino de la población y de actividades alternativas como lo es el turismo ecológico no hará más que aumentar las presiones ecológicas sobre el ecosistema.

Una aportación importante para el buen uso de este sistema lagunar es precisamente obtener formas de valorar y evaluar: indicadores e índices adecuados para de-

finir el correcto establecimiento de los sitios aptos para los diferentes tipos de cultivos acuícolas susceptibles a desarrollar en Bahía Magdalena.

Con el fin de examinar la idoneidad de cada sitio potencial para el cultivo de crustáceos en Bahía Magdalena, se utilizó un índice matemático. Este índice ayudó a determinar el rango de idoneidad de cada sitio en cuanto a su posible uso para cultivos marinos. Con base en los resultados obtenidos, siete sitios fueron identificados como adecuados para el cultivo Crustáceos. El que presenta las mejores condiciones es Puerto Dátil. La metodología y resultados de este trabajo se pueden utilizar en todas las zonas costeras que poseen potencialidades para la acuicultura, adecuándose a especies susceptibles y claro está, a las condiciones ambientales y sociales locales.

Los manglares y la acuicultura no son necesariamente incompatibles. Por ejemplo, las algas marinas, moluscos y pescado (lubina, mero) en jaulas pueden ser cultivadas en las vías fluviales de manglares. Utilizando tecnologías adecuadas y practicando acuicultura de pequeña escala, basada en la autosuficiencia alimentaria, operada familiarmente pueden ser acopladas en acciones de conservación de manglares y sitios de restauración. Los estanques de cultivo de agua salobre que no necesariamente excluye la presencia de los manglares. Ejemplos de acciones que confluyen en acuicultura de bajo impacto ecológico se encuentran en diversas partes del mundo, entre ellos: diques y marismas por medio de *tambak en* Indonesia se plantaron a la vez manglares para proporcionar leña, fertilizantes y protección de la acción de las olas. Hoy en día las versiones de integrar el sector forestal de la pesca y acuicultura se pueden encontrar en las tradicionales balsas *gei wai* de Hong Kong, la acua-silvicultura que incluye manglares y estanques de camarones en Vietnam y Filipinas, y la silvo-pesquería en Indonesia. Por otra parte, los manglares adyacentes a los estanques intensivos se pueden utilizar para procesar los nutrientes en los efluentes de los estanques Primavera (2006).

2. METODOLOGÍA

2.1. Selección de los sitios con posible aprovechamiento acuícola

Se realizó un reconocimiento bibliográfico y cartográfico de factores socioeconómicos y ambientales, que se consideran al seleccionar sitios para realizar actividades acuícolas: específicamente cultivos de crustáceos, de esta manera se tomaron en cuenta los factores que se describirán a continuación para las especies a cultivar.

Se evaluó la viabilidad de cada sitio seleccionado de acuerdo a los rasgos socioeconómicos y del ambiente natural que presentaban. Utilizando para esto la fórmula modificada de Lagunas y Ortega citada en Lagunas (2000). Así, por medio de esta evaluación se obtuvieron los sitios más viables para desarrollar cultivos de crustáceos en el complejo lagunar Bahía Magdalena.

2.2. Criterios de selección para un sitio de cultivo de crustáceos

1. Clima: (temperatura, dirección del viento y precipitación pluvial)
2. Suelo: (permeabilidad)

3. Geología, Orografía y Geomorfología (Identificando contornos y elevaciones costeras)
4. Hidrología: (mantos acuíferos subterráneos y cauces de cuencas superficiales)
5. Condiciones del ambiente marino, en cuanto a las mareas, morfología del cuerpo de agua (es decir forma y complejidad del sistema costero, tanto para el abastecimiento del sistema de cultivo, como, para el vertido del drenaje),
6. Vegetación de la zona costera, para ubicar lugares, que aparte de poseer las características ambientales requeridas para que se lleve a cabo el cultivo de camarón, presenten una escasa o nula vegetación.
7. Accesibilidad a caminos, servicios (energía eléctrica, comunicaciones), poblaciones humanas, mano de obra disponible.

Se aplicó una evaluación considerando la información ambiental y socioeconómica de cada sitio, la calificación de viabilidad resultante para cada sitio fue determinada por la fórmula modificada de Lagunas y Ortega (citada en Lagunas,2000), que a continuación se explica:

$$IPC = S \frac{CV+ACA+TM+TS+OPT+SS+SV}{100} * 100 = 15$$

El valor de 100 es para la zona más adecuada y el 0 lugar no adecuado.

Donde:

IPC=Idoneidad para la camaronicultura.

CV= Cobertura de vegetación.

CAM= Acceso a cuerpos de agua marina.

MTA= Meses del año con temperatura viable p/el cultivo

TS= Textura del suelo.

ORG= Orografía y/o pendiente del terreno.

SS= Salitrosidad del terreno.

AS= Servicios.

Rangos de valores de los aspectos que se están calificando:

CV:

- Del 100 al 67 % del terreno cubierto por vegetación= 0
- Del 66 al 34 % del terreno cubierto por vegetación= 1
- Del 33 al 11 % del terreno cubierto por vegetación= 2
- Del 10 al 0 % del terreno cubierto por vegetación= 3

CAM:

- Acceso a un cuerpo de agua marina con poca circulación= 0
- Acceso a un cuerpo de agua marina= 1
- Acceso a dos cuerpos de agua o a mar abierto= 2

MTA:

- Menos de 5 meses/año con temperatura favorable para el cultivo= 0
- 8 meses/año con temperatura favorable para el cultivo= 1
- Más de 10 meses/año con temperatura favorable para el cultivo= 2

TS:

- Arenoso= 1
- Arenoso-limoso-arcilloso= 2
- Arcillo-limoso= 3

ORG:

- Existencia de lomas o barreras= 0
- Condición totalmente plana del terreno= 1

SS:

- Terreno no salitroso= 1
- Terreno salitroso= 2

AS:

- Energía eléctrica, comunicaciones, teléfono, telégrafo= 1
- Población humana cercana= 2
- Camino de acceso= 3

La determinación de los sitios óptimos para desarrollar proyectos acuícola es complicada ya que la decisión de selección depende de la interacción de factores ambientales, técnicos y socio-económicos. Uno de los factores que más influyen en la selección del sitio para la realización de un proyecto acuícola es la especie a cultivar ya que se requieren condiciones particulares para cada especie, Además la técnica de cultivo (Suspensión o Fondo) así como la intensidad del cultivo y tamaño del proyecto a desarrollar.

En el presente estudio se proponen una formula de evaluación de los sitios dependiendo de las necesidades generales para las dos diferentes técnicas de cultivo y ponderando de acuerdo a la importancia de cada valor para cada técnica de cultivo, en esta propuesta se tomaron en cuenta solo factores técnicos y ambientales, los factores socio-económicos se integraran mas adelante. La calificación de idoneidad resultante para cada sitio fue determinada por la fórmula modificada de Lagunas y Ortega (citada en Lagunas, 2000).

2.3. Sitios seleccionados y coordenadas geográficas

- 1) La Soledad: coordenadas 25° 11' 30" N y 112° 06' 00" W
- 2) Frente al Islote San Gil y Pauquino: coordenadas 25° 03' 30" N y 112°07'25" W

- 3) Punta Banderitas: oordenadas 24° 52' 00" N y 112° 07' 00" W
- 4) Estero San Buto: coordenadas 24° 47' 30" N y 112° 02' 30" W
- 5) Puerto Dátil: coordenadas 24°22'30" N y 111° 30' W
- 6) Rancho Bueno (Punta Conejo): coordenadas 24° 19' 40" N y 111° 27' 20" W

2.4. Identificación de la(s) tecnologías y especie(s) a utilizarse en los sistemas de cultivo para crustáceos

2.4.1. Los sistemas

El desarrollo creciente del cultivo de camarones se debe, en gran medida, a la versatilidad de los sistemas que se aplican, ya que se ofrecen diferentes alternativas de producción para diferentes niveles de inversión y tecnificación, desde los esquemas flexibles de acuicultura extensiva sin bombeo y poca o nulo suministro de alimento, al cultivo hiperintensivo en ambientes altamente controlados de ciclo completo.

Independientemente del alto grado de desarrollo que ha alcanzado la biotecnología del cultivo de camarón, el éxito de un proyecto camaronícola está en la aplicación apropiada de la tecnología de cultivo para maximizar la producción al menor costo posible. El volumen de producción depende de las densidades de cultivo en los estanques y de su manejo. Desde el punto de vista de los niveles de densidad y producción, los sistemas de cultivo pueden ser clasificados en extensivos, semi-intensivos e intensivos.

En el cultivo extensivo los rendimientos que se obtienen dependen básicamente de la productividad natural y prácticamente no se aplican tecnologías sofisticadas durante el proceso productivo. Abarcando grandes extensiones de terreno.

El cultivo semi-intensivo engloba aquellos sistemas en los que se establece un control parcial de las variables que inciden en el proceso productivo, orientando a incrementar la producción natural de los estanques a través del uso de alimento balanceado y/o la participación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos.

La biotecnología utilizada está enfocada a ejercer un control sobre las densidades del cultivo, la calidad del agua y el recambio constante con el objeto de incrementar los rendimientos por unidad de superficie. Esta tecnología se caracteriza por el uso y manejo de estanques de diferentes dimensiones generalmente entre 5 y 15 ha.

El cultivo intensivo se caracteriza por tener un desarrollo tecnológico que alcanza los niveles industriales con una alta especialización del personal técnico. En la mayoría de los casos la infraestructura se construye en espacios reducidos, con un flujo elevado de agua y altas tasas de siembra. Este tipo de cultivo está basado principalmente en la alimentación artificial aplicado de manera frecuente, se utilizan estanques pequeños de 0.3 a 5 ha.

Otro tipo de cultivo intensivo ha sido subclasificados como hiperintensivo, caracterizándose por ejercer un control total en cada una de las fases de producción, ya

que se procura mantener los niveles óptimos de calidad de agua, alimentación, densidades y prevención de enfermedades. En su operación, requiere de personal técnico altamente especializado. Se utilizan pequeñas superficie del terreno que algunas veces fluctúan entre 0.03 y 1 ha. Generalmente estos sistemas van operan un ciclo completo de producción desde producción larva hasta la etapa de maduración del organismo.

Dentro de los sistemas de cultivo hay diferentes tipos de estanquería, existiendo básicamente dos modelos de estanques: Los estanques supralitorales requiere de profundidades de operación de 0.8 a 2.0 m y recambios diarios del agua que fluctúan entre el 5 y el 100 % del volumen total, de acuerdo con el nivel de intensificación del cultivo, construyéndose en terrenos que están por arriba del nivel del mar. El modelo de estanquería litoral utiliza la marea para el llenado y recambio de los estanques, construyéndose dentro de la línea de marea baja y alta, permitiendo prolongar los tiempos de cultivo sin incrementar los costos de operación.

2.4.2. *La(s) especie(s)*

La selección de las especies a cultivar, y de los esquemas de cultivo para las diferentes regiones seleccionadas estará dada en función a las características ambientales del sitio elegido y el sistema de cultivo a desarrollar, sobre todo se debe utilizar el tipo de estanquería que se requiere para cada sitio que impacten lo menos posible el medio natural.

De las especies susceptibles a cultivo dentro de los sistemas propuestos son el camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*), y camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*).

El camarón café es una especie eminentemente marina que posee tético cerrado, de manera que mantiene en su interior el espermatóforo, asegurando la fecundación. La especie puede cultivarse en aguas con salinidades marinas, y en esteros con bajas aportaciones de agua dulce y se distribuyen en la costa occidental de la Península de Baja California, en Golfo de California, Colima, Michoacán, Oaxaca y Chiapas.

El camarón blanco se desarrolla en sus etapas juveniles en una amplia gama de condiciones de salinidad, pero de manera primordial en agua salobre. Se distribuye desde el sur de Sonora hasta el estado de Chiapas. Es la especie dominante en las capturas de los estados de Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

De esta manera se hacen diferentes propuestas dependiendo a los sitios seleccionados quedando integrados dentro de las fichas técnicas que se elaboraron para cada sitio.

3. RESULTADOS

La temperatura media anual es de 20 ° C, con un máximo de 41 ° C en julio y agosto, y un mínimo de 4 ° C en enero y febrero. El promedio de precipitación total anual es de 125 mm Rueda-Fernández (1983). En la temporada de agua caliente la temperatura varía entre 23 y 28 ° C, mientras que en la temporada de frío que varía

entre 16 y 23,6 ° C. Salinidad máxima, que van desde 37,3 hasta 39,2 ups, se encuentra en los canales en el sistema lagunar, mientras que la salinidad mínima, 34,0 a 34,5 ups, está registrada en el sistema de canales de conexión con el Océano Pacífico que lo caracteriza como antiestuarino Álvarez *et al.* (1975). Las mareas son semi-diurna mixta. Oxígeno disuelto máxima y mínima en la boca de Bahía Magdalena son de 6,85 y 3,68 L mL /, respectivamente, la concentración de clorofila oscila desde 1,2 hasta 5,1 mg/m³; fosfatos inorgánicos varían desde 1,00 hasta 2,48 M/L, y la velocidad del agua de 0,24 a 22,5 cm/s Acosta-Ruiz y Lara (1978).

Después de la revisión bibliográfica y el análisis de imágenes de satélite, las cuales fueron digitalizadas en un SIG, que almacena la información sobre la vegetación, la geología, el suelo y las características geomorfológicas, hemos identificado seis posibles lugares donde las actividades de cultivo de camarón se podrían realizar con un menor impacto y con un mayor grado de éxito. Los sitios seleccionados son: 1. La Soledad, 2. Islote de San Gil, 3. Punta Banderitas, 4. Estero San Buto, 5. Puerto Dátil y 6. Rancho Bueno, que se muestran en la Figura 1. Después del proceso de seleccionar los 6 sitios, se realizaron estancias de trabajo en campo, las cuales consistieron en pasar una semana en cada uno de los sitios seleccionados. Después de analizar cada sitio, incluyendo todas las características específicas ambientales y socioeconómicas consideradas en la fórmula, se obtuvieron los valores de ICS para cada lugar (Tabla 1).

Se determinó que el mejor sitio para desarrollar el cultivo de camarón se encuentra en Puerto Dátil (Figura 1). De acuerdo a las características de este sitio, se recomienda que las especies que se cultiven sean el camarón café (*Farfantepenaeus californiensis*) y el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*). Recomendamos el desarrollo de un bi-cultivo, la separación de las especies en temporada: de mayo a octubre cultivo de camarón blanco y de noviembre a abril camarón café. También se recomienda, de acuerdo con las características del sitio, y para evitar los impactos ambientales en la zona costera, el uso de estanques supralitoral, con una superficie máxima de 150 hectáreas, con 14 trabajadores contratados en la ciudad de Puerto Adolfo Mateos, y alimentar a los camarones con el uso de bandejas móviles que eviten la contaminación con alimentos del cuerpo de agua. Según nuestras estimaciones, la producción total de estas 150 ha, siguiendo nuestras recomendaciones, sería de 225 toneladas por cosecha.

Tabla 1. Principales características y valores de IPC obtenidos para cada sitio seleccionado

SITIO	MTA Meses con temperatura adecuada para el cultivo	CV Cobertura de vegetación	TS Textura del suelo	CAM Circulación de Agua Marina	ORG Orografía	SS Salinidad del Suelo	AS Accesibilidad a Servicios	IPC Idoneidad para la Camaronicultura
La Soledad	1	1	2	0	1	1	3	60
Islote San Gil	1	0	1	0	0	1	0	20
Punta Banderitas	1	1	2	1	1	2	3	73
Estero San Buto	1	0	2	0	0	1	3	46
Puerto Dátil	1	3	3	1	1	2	3	93
Rancho Bueno	1	0	2	2	1	1	3	66

5. CONCLUSIONES

Al analizar con los SIG y los métodos de planificación ecológica, a pesar del tamaño de la zona, es posible seleccionar los sitios adecuados para desarrollar una actividad productiva específica. El trabajo de campo para analizar los sitios pre-seleccionados es obligatorio para evaluar la adecuación exacta de cada uno de ellos. Siguiendo esta metodología y el uso de indicadores e índices pueden ser muy útiles, uno puede clasificar con precisión la idoneidad del sitio, incluyendo la manera de disminuir el impacto ambiental y obtener la máxima rentabilidad en esta actividad. Creemos que nuestro método puede ser utilizado no sólo para seleccionar lugares apropiados para el cultivo de camarón en otras lagunas costeras, pero también podría ser aplicado para evaluar la idoneidad, de una manera rápida y precisa, de cualquier actividad de producción marina de otras especies en las zonas costeras.

Los manglares y la acuicultura de camarón no son incompatibles, pueden acoplarse utilizando tecnologías acuaculturales amigables ambientalmente; actividades acuícolas de pequeña escala, operaciones familiarmente pueden ser adoptadas en la conservación de los manglares y sitios de restauración.

Hacer reforestación de los manglares, acoplando actividades de acuicultura y silvicultura, entre otras prácticas, inclusive ya tradicionales y aplicadas de larga data en otras regiones del planeta.

Los Manglares de Bahía Magdalena parecen estar expuestos al impacto humano relativamente bajo en comparación con otros ecosistemas mexicanos de mangla-

res. Es importante y urgente que se propongan Programas eficaces de conservación y planes de manejo sostenible para preservar este importante ecosistema de manglar, principalmente relacionados con las actividades de acuicultura, basada en el conocimiento científico como el estudio que aquí se presentan.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, S., Galindo, L., and Chee, A. 1975. Características hidroquímicas de Bahía Magdalena, B.C. S. *Ciencias Marinas*, Vol.2, No.2, pp. 94-110.
- Acosta-Ruiz, M. and Lara-Lara, J. 1978. Resultados físico-químicos en un estudio de variación diurna en el área central de Bahía Magdalena, B. C. S. *Ciencias Marinas*, Vol.5, No.1, pp.37-46.
- Acosta-Velazquez J. & Ruiz-Luna A. 2007. Variación en la cobertura, distribución y estructura de los manglares del complejo lagunar Bahía Magdalena-Bahía Almejas (1900-2005). En Estudios Ecológicos en Bahía Magdalena. Editores: Funes R.R., Gómez G.J. & R. Palomares. Cibnor-Cicimar-IPN. La Paz, BCS. México. PP. 113-126.
- Acosta-Velázquez, J. & A. D. Vázquez-Lule. 2009. Caracterización del sitio de manglar Bahía Magdalena, en Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO. (2009). Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. Conabio, México, D.F.
- Bailey, C. 1988. The social consequences of tropical shrimp mariculture development.
- Ocean and Shoreline Management, Vol.11, No.1, pp. 31-44.
- Conabio-Semar (March 2011). Mangrove sites with relevant ecological. Available from <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/sitios.html>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO. 2009.
- Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. Conabio, México D.F.
- Enríquez-Andrade, R. R. 1998. Resumen Ejecutivo del Programa de acciones y áreas prioritarias para la conservación en la Península de Baja California 1998-2007. Pronatura. Península de Baja California. Ensenada, B. C.
- Hastings, R. M. & D. W. Fisher. 2001. Management priorities for Magdalena Bay, Baja California, México. *Journal of Coastal Conservation*. n° 7, p. 193-202.
- Hernández-Carmona G., Serviere-Zaragoza E., Riosmena-Rodríguez R., I Sánchez-Rodríguez. 2007. Flora Marina del sistema lagunar de Bahía Magdalena-Bahía Al-

- mejías. En Estudios Ecológicos en Bahía Magdalena. Editores: Funes R.R., Gómez G.J. & R. Palomares. Cibnor-Cicimar-IPN. La Paz, BCS. México. pp. 127-126-141.
- INE. 2005. Evaluación Preliminar de las Tasas de Pérdida de Superficie de Manglar en México. Dirección General de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas. SEMARNAT-INE. Documento técnico. 21 pp
 - Kautsky, N., H. Berg, C. Folke, J. Larson and M. Troell. 1997. Ecological footprint for assessment of resource use and development limitations in shrimp and tilapia aquaculture. *Aquaculture Research*, 28(10), 753-763.
 - Lagunas-Vazques, M. 2000. Identificación del uso potencial de áreas costeras en B.C.S., para desarrollar la acuicultura de camarón con base en las condiciones del ambiente natural. Thesis, Bachelor Degree. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz, B. C. S., Mexico.
 - Lebel, L., Hoang-Tri, N., Saengnoee, A., Pasing, S., Butama, B. and Kim-Thoa, L. 2002. Industrial transformation and shrimp aquaculture in Thailand and Vietnam: Pathways to ecological, social, and economical sustainability? *AMBIO*, Vol.31, No.4, pp. 311-323.
 - López-Mendilaharsu, M., S. C. Gardner, R. Riosmena-Rodríguez, & J. A. Seminoff. 2005. Identifying critical foraging habitats of the green turtle (*Chelonia mydas*) along the Pacific Coast of the Baja California Península, México. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*. Vol. 15 No. 3: pp 259-269.
 - Macintosh, D. J. 1996. Mangroves and coastal aquaculture: doing something positive for the environment. *Aquaculture Asia*, Vol. 2, n° 2, pp. 3-10.
 - Malagrino Lumare, G. 2007. Manejo de zona costera en Bahía Magdalena, B. C. S.: Cultivo de Organismos Marinos. Ph.D Thesis. Cibnor, S. C., La Paz, México.78 pp.
 - Páez-Osuna, F. 2001. Impacto ambiental y desarrollo sustentable de la camaronicultura. *Ciencia*, Vol. 52, n° 12, pp.15-24.
 - Parrish, R. H., Nelson, C. S. and Bakun, A. 1981. Transport mechanisms and reproductive success of fishes in California Current. *Biological Oceanography*, Vol. 1, n° 2, pp. 175-203.
 - Primavera, J. H. 1991. Intensive prawn farming in the Philippines: ecological, social, and economic implications. *AMBIO*, Vol. 20, n° 1, 28-33.
 - Primavera, 2006. Overcoming the impacts of aquaculture on the coastal zone. *Ocean & Coastal Management*, n° 49, pp. 531-545
 - Rueda-Fernández, S. 1983. La precipitación como indicador de la variación climática de la península de Baja California y su relación dendrocronológica. Master thesis. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas. Mexico.
 - Sagarpa-Conapesca. 2003. Anuario Estadístico de Pesca 2003. SAGARPA, Mexico. Available from <http://www.sagarpa.gob.mx/conapesca/planeacion/anuario/anuario2003.pdf>

- Tena, G. A. 2010. Determinación de Áreas Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad en la Zona Costera e Islas de Bahía Magdalena, B. C. S., México. Master of Science Thesis. Cibnor S. C. La Paz. México. 110 pp.
- Zárate Ovando, M. B. 2007. Ecología y conservación de las aves acuáticas del complejo lagunar Bahía Magdalena-Almejas, B. C. S., México. Ph.D Thesis. Cibnor, S. C., La Paz, México.

SALINAS COSTERAS Y GESTIÓN INTEGRADA DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS: EL CASO DEL LITORAL ATLÁNTICO DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

L. Ménanteau¹, R. Neves² y M. Tros de Ilarduya³

¹ Géolittomer UMR 6554 LETG, CNRS y Universidad de Nantes, BP 81227, 44032 Nantes cedex 3, Francia, loic.menanteau@univ-nantes.fr

² Mãe d'água, Travessa das Zebras, 23, Lisboa, Portugal, renato.neves@maedagua.pt

³ Géolittomer UMR 6554 LETG, CNRS y Universidad de Nantes, BP 81227, 44032 Nantes cedex 3, Francia, maria.tros@univ-nantes.fr

Palabras clave: gestión integrada de zonas costeras, salinas, espacios naturales protegidos, patrimonio.

RESUMEN

El objetivo de esta comunicación, que se enmarca en el proyecto Ecosal Atlantis (programa europeo INTERREG IV B Espacio Atlántico), es (1) analizar la protección de las salinas costeras atlánticas de la Península Ibérica, (2) valorar su inserción en los planes de gestión de los espacios naturales y (3) proponer actuaciones que favorezcan una valorización ecoturística y patrimonial en aras de un desarrollo sostenible.

Las salinas costeras poseen un alto valor ecológico, paisajístico y social, y forman parte, en su gran mayoría, de espacios naturales protegidos. Según la figura de protección aplicada tanto de carácter regional (Paraje Natural, Parque Natural, Reserva Natural, Espacio Natural, Paisaje Protegido...), como nacional (Parque nacional,...) e internacional (Natura 2000, convenio RAMSAR...) existen grandes diferencias –no sólo entre países, sino incluso dentro de un mismo estado– en cuanto a la extensión y valores del área protegida, así como en relación con las actividades permitidas o autorizadas. En este sentido, se elaborará un cuadro sintético de la situación actual de las salinas incluidas en espacios naturales protegidos.

En función de estas figuras, las estrategias de gestión en lo referente a la actividad salinera, ya sea tradicional, ya industrial, difieren en gran medida. Por ello, se propone analizar los diferentes planes de gestión en España y Portugal –Planes de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN), Planes Rectores de Uso y Gestión (PRUG), *Planos de Ordenamento de Parques e Reservas Naturais...* – con objeto de valorar el grado de integración de las salinas y de la actividad salinera en la política general

del espacio natural protegido. Un aspecto importante que se tendrá en consideración es la propiedad de las salinas, especialmente en Portugal, donde, a partir de 2014, toda salina cuya propiedad (antes de 1864) no se haya probado pasará a manos públicas. Esta circunstancia es fundamental a la hora de implementar medidas de gestión y protección.

Sin embargo, la gestión de estos espacios está basada principalmente en la riqueza faunística y florística asociada a los humedales costeros. Las autoridades tienen muy presentes los valores estrictamente naturales, olvidando otros elementos patrimoniales y culturales que les confieren identidad y singularidad. A pesar de su apariencia natural, no hay que olvidar que las salinas son áreas creadas por el hombre con fines económicos, que deben su valor a las tareas extractivas tradicionales y que, precisamente, es el mantenimiento de esas actividades, y del sistema hidráulico asociado, lo que permite un entorno adecuado para el desarrollo de la flora y la fauna. Desde esta perspectiva integradora del patrimonio natural y cultural, se propone una serie de medidas destinadas a conservar el paisaje salinero tradicional y a fomentar el ecoturismo.

Las salinas costeras poseen un alto valor ecológico, paisajístico y social, y forman parte, en su gran mayoría, de espacios naturales protegidos, en los que existen enormes diferencias de extensión y valores del área protegida, así como en cuanto a las actividades permitidas.

En función de las figuras aplicadas, las estrategias de gestión difieren mucho. Se analizan los planes vigentes en España y Portugal con objeto de valorar el grado de integración de las salinas y de la actividad salinera en la política general del espacio natural protegido.

Su gestión está basada principalmente en la riqueza natural asociada a los humedales costeros. Las autoridades tienen muy presentes estos valores, olvidando otros elementos patrimoniales que les confieren singularidad. A pesar de su apariencia natural, las salinas son áreas creadas por el hombre con fines económicos, que deben su valor a las tareas extractivas tradicionales, cuyo mantenimiento, así como el del sistema hidráulico asociado, es lo que permite un hábitat adecuado para la flora y la fauna. Desde esta perspectiva integradora del patrimonio natural y cultural, se propone una serie de medidas destinadas a conservar el paisaje salinero tradicional y a fomentar el ecoturismo.

1. LA PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS SALINEROS EN EL ATLÁNTICO IBÉRICO

Con objeto de valorar mejor el grado de protección de las salinas y la actividad salinera en el Atlántico Ibérico peninsular, en las líneas siguientes se realiza un breve análisis de la situación actual de las figuras de protección en España y Portugal.

1.1. Las figuras de protección en España

Aunque la Constitución Española de 1978 garantiza la transferencia de ciertas competencias administrativas a las Comunidades Autónomas, el Estado se reserva el derecho de establecer una legislación básica en materia medioambiental. Adaptándose al nuevo marco competencial, la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre¹, viene a derogar la antigua Ley de 2 de mayo de 1975 de Espacios Naturales Protegidos (Espluga *et al.*, 2001).

El nuevo texto legal aporta la creación de cuatro figuras básicas (Parques², Reservas Naturales³, Monumentos Naturales⁴, Paisajes Protegidos⁵), dejando abierta la puerta para que las CC.AA., en sus respectivas legislaciones, añadan figuras de protección propias, atendiendo a sus diversidades geográficas, ecológicas y ambientales. Otra novedad es el establecimiento obligatorio, en los Parques, de un Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) previo a la elaboración de un Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG), que regule las actividades permitidas, las compatibles y las prohibidas en cada ENP (Vacas, 2005).

Así, la mayoría de las CC.AA. ha aprobado sus propias leyes en materia de protección de espacios naturales. El resultado de esta flexibilidad ha sido la creación de innumerables figuras que no se encuadran en ninguno de los cuatro grupos marcados en la norma estatal. Existen más de cuarenta tipos diferentes de figuras, en una confusa maraña de términos que dificulta las comparaciones, no sólo internacionales, sino incluso dentro de España (Florido y Lozano, 2005).

A estas figuras nacionales y autonómicas se añaden otras de carácter internacional (Reservas de la Biosfera, Convenio Ramsar, Red Natura 2000), que se presentan más como una etiqueta de calidad ambiental que como verdaderas figuras reguladoras de actividades.

¹ La Ley 4/89 ha sido derogada y sustituida por la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

² Los parques son áreas naturales, poco transformadas por la explotación u ocupación humana que, en razón a la belleza de sus paisajes, la representatividad de sus ecosistemas o la singularidad de su flora, de su fauna o de sus formaciones geomorfológicas, poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente (art.13).

³ Las reservas naturales son espacios naturales, cuya creación tiene como finalidad la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos que, por su rareza, fragilidad, importancia o singularidad merecen una valoración especial (art.14).

⁴ Los monumentos naturales son espacios o elementos de la naturaleza constituidos básicamente por formaciones de notoria singularidad, rareza o belleza, que merecen ser objeto de una protección especial. Se considerarán también monumentos naturales, las formaciones geológicas, los yacimientos paleontológicos y demás elementos de la gea que reúnan un interés especial por la singularidad o importancia de sus valores científicos, culturales o paisajísticos (art.16).

⁵ Los paisajes protegidos son aquellos lugares concretos del medio natural que, por sus valores estéticos y culturales, sean merecedores de una protección especial (art.17).

En relación con este estudio, interesa conocer la situación de la Comunidad andaluza, donde rige la Ley 2/89, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección⁶.

Las salinas costeras andaluzas se hallan en zonas marismas, que gozan en su mayor parte de algún grado de protección (Olmedo y Ramírez, 2005). De sureste a noroeste, son las siguientes: Paraje Natural de las Marismas del Río Palmones; Parque Natural de la Bahía de Cádiz; Parque Nacional y Parque Natural de Doñana; Paraje Natural de las Marismas del Odiel; Paraje Natural de las Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido; y Paraje Natural de las Marismas de Isla Cristina. La mayoría de las salinas costeras andaluzas se localiza, pues, en espacios naturales protegidos.

Conviene no confundir, sin embargo, los conceptos de “salina” y “explotación salinera”. La actividad económica ha ido en progresivo retroceso a lo largo de las últimas décadas, pero sus manifestaciones físicas permanecen visibles en el terreno, constituyendo un patrimonio no sólo natural y paisajístico, sino también social y cultural.

1.2. La protección de las salinas en Portugal

La protección de los espacios naturales en Portugal comienza realmente en 1970, con la publicación del Decreto-Ley nº 9/70. En él se introducen las nociones de Parque Nacional, Parque Natural y Reserva Natural. En 1976, a través del Decreto-Ley nº 613/76, se amplía el concepto de conservación al valor estético y cultural de determinados sitios y paisajes (ICNB, 2011).

Gracias a estas disposiciones legales, entre 1975 y 1990 se crea en Portugal una serie de áreas protegidas que cubren las zonas húmedas litorales más relevantes en términos de conservación de la naturaleza. Entre ellas, la Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António (1975), la Reserva Natural do Estuário do Tejo (1976), la Reserva Natural do Estuário do Sado (1980) y el Parque Natural da Ria Formosa (1987).

Mediante el Decreto-Ley nº 93/90, se aprueba en 1990 un instrumento de ordenación denominado Reserva Ecológica Nacional (REN), que supone una restricción de utilidad pública a la que se aplica un régimen territorial especial⁷. Por su situación en terrenos inundables, o de recargas de acuíferos, la mayoría de las salinas portuguesas se integra en áreas delimitadas como REN, lo que prevalece sobre las disposiciones de los *Planos Directores Municipais* (PDM)⁸, hecho que ha generado muchos conflictos entre los municipios y la Administración Central.

⁶ Además de las figuras de la ley estatal, la norma andaluza estipula los Parajes Naturales, Parques Periurbanos, Reservas Naturales Concertadas y Zonas de Importancia Comunitaria.

⁷ Se establecen diversos condicionamientos a la ocupación y uso del suelo, con vistas a proteger los recursos naturales, salvaguardar los sistemas hidrológicos, prevenir la degradación, contribuir a la sostenibilidad ambiental y mejorar la seguridad de personas y bienes.

⁸ Equivalente a los PGOUs de España.

El Decreto-Ley 19 de 1993 introduce el concepto de “red nacional de áreas protegidas”, en el que Parques Nacionales y Naturales, Reservas Naturales y Monumentos Naturales se consideran de interés nacional, mientras que el Paisaje Protegido es considerado de interés regional o local. También se determina la obligatoriedad, para los Parques y Reservas, de disponer de Planes de Ordenación publicados a través de Decretos reguladores⁹.

En estos Parques y Reservas del litoral se sitúa la mayoría de las salinas portuguesas. La única excepción fue Figueira da Foz (estuario del Mondego) que, a pesar de su interés e importancia, no fue integrada en la red nacional de áreas protegidas; sin embargo, sí figura como “área de protección” en los instrumentos de ordenación locales y regionales.

A pesar de este cuadro legal, al que se añadieron las designaciones como ZPE (*Zona de Proteção Especial para as Aves*)¹⁰ o SIC (*Sítios de Importância Comunitária*)¹¹, al abrigo de la Red Natura 2000, las salinas portuguesas se están degradando progresivamente.

1.3. Estado actual de las salinas y la actividad salinera

La Tabla 1 muestra el estado de las salinas costeras atlánticas de la Península Ibérica. Su extensión supone una parte muy pequeña de los ENP en los que se enmarcan. Además de la salicultura (tradicional o industrial), en ellos se desarrollan también otras actividades, como la agricultura, la pesca, la acuicultura, el turismo o la piscicultura (Ménanteau *et al.*, 2007).

La actividad salinera, otrora importante, ha entrado en declive en las últimas décadas; apenas quedan unas pocas hectáreas de salinas activas (Zoido, 1983). Ello se explica por las dificultades a las que se enfrentan (Alonso *et al.*, 2001): el relleno para ganar espacios urbanos (Ménanteau, 2008) e industriales; la alteración hidrológica; la contaminación; el abandono y colmatación natural; la escasa rentabilidad económica de las salinas tradicionales; la competencia de las salinas industriales; la sustitución de la salicultura por acuicultura o arrozales; y, también, la inacción de los organismos gestores de los Parques que, aunque disponen de herramientas de valorización del patrimonio, no dejan de ser, a veces, meros documentos de buenas intenciones (Euro-parc, 2010).

Por otra parte, la propiedad de las salinas es un factor que no debe olvidarse. En España, tras la aprobación de la Ley 22/88 de Costas, las marismas pasaron a formar parte del Dominio Público Marítimo-Terrestre (art. 3.a), de modo que las explotaciones salineras en él integradas se convirtieron en concesiones administrativas (Barragán Muñoz, 1996). Ello ha generado no pocos conflictos sociales y jurídicos

⁹ En el art. 22, referido a las faltas administrativas, figura expresamente la prohibición de “alterar el uso actual de los terrenos y zonas húmedas y marinas”.

¹⁰ Equivalente al español ZEPa (Zona de Especial Protección para las Aves).

¹¹ Equivalente en España a los Lugares de Importancia Comunitaria (LICs).

(AEPLC, 2011), ya que los propietarios consideran injusto ser desposeídos de unas tierras cuya compra estaba amparada en su momento por la vigente Ley de Costas de 1969.

En Portugal, por su parte, se vive un periodo de transición en lo que toca al Dominio Público, ya que, habiendo sido consideradas las salinas como propiedad privada, se exige ahora a los propietarios probar documentalmente que poseen los terrenos desde fecha anterior a 1864 o, en caso contrario, revertirán al Estado a partir del 1 de enero de 2014. Dado que muchos propietarios no podrán aportar las pruebas requeridas, el Estado pasará a poseer terrenos ya integrados en Parques Naturales o zonas de la Red Natura 2000, teniendo por tanto la capacidad de implementar medidas de gestión y salvaguarda, lo que implica una nueva oportunidad para las salinas portuguesas.

Tabla 1. Salinas costeras atlánticas de la Península Ibérica dentro de ENP

Nombre	País	Sup. ha	Figura	Instrumentos de gestión	Valores del ENP	Extensión salinas	% salinas en el ENP
Ria de Aveiro	Port.	2.600	Reserva Natural ZEC REN	PRO do Território do Centro Litoral (2011) PIO da Ria de Aveiro (2007)	Valores ecológicos, ambientales, biológicos, sociales, económicos y paisajísticos.	(2007): Activas: 42,983 ha; parcialmente activas: 11,141 ha; inactivas: 86,106 ha (2009): Activas: 49,45 ha	(2009): Activas: 1,9 %
Figueira da Foz	Port.	1.456	Sitio Ramsar REN	PDM da Figueira da Foz	Macrofauna bentónica. Salicultura tradicional, acuicultura.	(2003) Activas: 238 ha Inactivas: 157 ha (70 ha aterradas y 87 ha inundadas)	Activas: 16,3 % Inactivas: 10,3 % (todas sitio Ramsar)
Estuário do Tejo	Port.	14.192	Reserva Natural Sitio Ramsar ZIEPA LIC REN	PO da R.N. do Estuário do Tejo (2007)	Peces, moluscos, crustáceos, aves. Cría de ganado, agricultura, pesca, salicultura tradicional (progresivo abandono).	Cerca de 2000 ha hasta los años 70/80. Actualmente, apenas quedan 50 ha activas	Activas: 0,35 %
Estuário do Sado	Port.	23.160	Reserva Natural Sitio Ramsar Natura 2000 LIC REN	PO da R.N. do Estuário do Sado (2007) PDM de Serúbal, Palmela, Alcácer do Sal e Grândola, PO da Orla Costeira Sintra-Sado, PRO do Território do Centro Litoral Alentejano PRO da Área Metropolitana de Lisboa	Interés botánico y faunístico (ornitológico e ictológico). Dunas bien conservadas. Actividades: arrozales, agricultura, salinas (actualmente abandonadas o transformadas para piscicultura).	Actualmente, apenas quedan unas 30-50 ha activas	Activas: 0,21 %
Ria do Alvor	Port.	1.454	Sitio Ramsar Natura 2000 LIC REN	PO Territorial do Algarve PDM Lagos PDM Portimão	Interés botánico y ornitológico. Actividades: acuicultura y turismo.	Cerca de 60 ha (abandonadas)	4,12%

SALINAS COSTERAS Y GESTIÓN INTEGRADA DE ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS:
EL CASO DEL LITORAL ATLÁNTICO DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Ría Formosa	Port.	18.400	Parque Natural Sitio Ramsar Natura 2000 LIC REN	PO do P.N. da Ria Formosa (2009)	Cordón de islas y penínsulas arenosas. Vegetación de duna y saladar. Avifauna representativa de zonas húmedas. Peces, mariscos y bivalvos. Actividades económicas: salicultura y acuicultura.	1.130 ha (productivas)	6,14 %
Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António	Portugal	2.089	Reserva Natural Sitio Ramsar Natura 2000 REN	PO da R.N. do Sapal de Castro Marim e Vila Real de Santo António (2008)	Valores ecológicos, botánicos, ornitológicos e ictiológicos y arqueológicos. Actividades económicas: pesca, salicultura, turismo.	300 ha	14,36 %
Marismas de Isla Cristina	Esp.	2.145	Paraje Natural ZEPA / ZEC LIC	Ley 2/89 de inventario de los ENP de Andalucía PRUG en elaboración	Ecosistema marismal (vegetación halófila, avifauna). Actividades económicas: acuicultura, salicultura.	Marisma del Caño del Puntal: 371'24 ha Marisma transformada del Carreras: 76,62 ha Salinas de los Pérez: 166 ha El Tamujar (algunas en explotación): 589 ha Punta del Robalito: 237 ha Salón de Santa Gadea: 97 ha	71,6 % (la mayoría abandonadas o transformadas para acuicultura)
Marismas del Río Piedras y Flecha del Rompido	Esp.	2.530	Paraje Natural ZEPA LIC	Ley 2/89 de inventario de los ENP de Andalucía	Flecha litoral, ecosistema marismal.	No existen salinas en actividad	-
Marismas del Odiel	Esp.	7.185	Paraje Natural R. de la Biosfera Sitio Ramsar ZEPA LIC	PRUG (1990)	Ecosistemas de marisma y estuario. Aves migratorias. Actividades económicas: Salicultura tradicional e industrial, recolección de piñones, agricultura, apicultura, ganadería, pesca, marisqueo.	Salinas de Bacura (tradicionales): 45 ha Salinas Aragonesas (industriales): 1.100 ha	15,9%
Doñana	Esp.	104.9	Parque Nacional Parque Natural R. de la Biosfera Sitio Ramsar ZEPA LIC	PRUG (2004) PORN	Complejo fluvio-litoral. Ecosistemas representativos: marismas continentales, arenales y dunas litorales. Invernada y migración de aves. Actividades económicas tradicionales: apicultura, recolección de piñas, agricultura, ganadería, carbonero.	No explotadas: 10.674 ha Explotadas: 6.868 ha	No explotadas: 19,83 % Explotadas: 12,76 %
Bahía de Cádiz	Esp.	10.522	Parque Natural Sitio Ramsar ZEPA LIC	PORN (2004) PRUG	Gran diversidad de especies de moluscos, crustáceos, peces y aves acuáticas. Actividades económicas tradicionales: salicultura, acuicultura, marisqueo, turismo.	(1994) Totales: 5.336,7 ha	50,7 %
Marismas del Río Palmones	Esp.	58	Paraje Natural ZEPA LIC	Ley 2/89 de inventario de los ENP de Andalucía	Ecosistema de dunas y marismas.	Rellenadas	-

2. LA INTEGRACIÓN DE LAS SALINAS Y LA ACTIVIDAD SALINERA EN LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En España, las salinas costeras del Atlántico peninsular (Fig.1) se ubican en Andalucía. Las figuras aplicadas a los ENP en los que se integran son las de Parque Nacional, Parque Natural y Paraje Natural. Para los dos primeros se exige un PORN y un PRUG; de modo que sólo disponen de ello los Parques Nacional y Natural de Doñana y el Parque Natural de la Bahía de Cádiz. No obstante, a pesar de no ser obligatorio para su gestión, el Paraje Natural de las Marismas del Odiel también cuenta con un PRUG, no así con un PORN.

Figura1. Espacios Naturales Protegidos (ENP) con producción salinera en el litoral atlántico de la Península Ibérica



Resulta difícil establecer el grado de integración de las salinas y de la actividad salinera en los ENP que no disponen de un documento de gestión. Se analiza, por tanto, los Planes de los espacios que sí apuestan por una regulación de sus actividades.

En Portugal (Amorim, 2005), la salicultura ocupó en el pasado la mayor parte de los estuarios y lagunas costeras. Sin embargo, a partir de finales del siglo XVIII la actividad pasó a tener como límite norte la Ría de Aveiro, siendo las explotaciones

principales las de Figueira da Foz (Estuario del Mondego), Estuario del Tajo, Estuario del Sado y Algarve (estuario de Arade, Ria Formosa y Castro Marim), situación que se ha mantenido hasta hoy.

Actualmente, todas las zonas húmedas en las que se insertan estas salinas se benefician de algún grado de protección, ya sea como Parques y Reservas Naturales, ya como Red Natura 2000. La única excepción es el Estuario del Mondego, cuya protección deriva de su declaración como sitio Ramsar. Se analiza, pues, las directrices de gestión y usos de los diferentes planes sectoriales y de ordenación que regulan los sitios de la red Natura 2000.

2.1. Parque Natural de la Bahía de Cádiz

El Parque Natural de la Bahía de Cádiz (1989), con una superficie de 10.522 ha, dispone de un PORN y de un PRUG (2004), con los que se intenta compatibilizar la conservación de los valores naturales y el desarrollo económico y social (RENPA, 2011). Se apuesta, además, por atraer un turismo cultural y de naturaleza que suponga una alternativa de desarrollo para el Parque.

De los diez objetivos del PORN, seis hacen referencia directa o indirecta a la actividad salinera. Se aprecia una visión integrada del medio natural y cultural en la concepción de un paisaje que dota de identidad a este espacio.

Las directrices generales persiguen proteger los ecosistemas, pero también fomentar los aprovechamientos que ayuden a la conservación de los recursos naturales y culturales, entre ellos la actividad salinera tradicional. Así, además de dinamizarse la economía local, se conserva un patrimonio sugerente para el turismo atraído por el recurso “salina”.

La zonificación del Parque de la Bahía de Cádiz se organiza en tres áreas, en función de la existencia o no de aprovechamientos:

1. Zonas de Reserva (A), que gozan del máximo grado de protección, y en las que la actividad salinera es incompatible (incluyen las antiguas salinas de la isla del Trocadero);
2. Zonas de Regulación Especial (B), con un grado de protección intermedio, y en donde se incluye salinas abandonadas o en activo. Los aprovechamientos salineros tradicionales son compatibles y necesarios para la conservación del medio natural; y
3. Zonas de Regulación Común (C), sensiblemente alteradas, en las que tanto la actividad salinera como los aprovechamientos acuícolas son compatibles, asociando estas dos actividades en la toma de medidas.

El PRUG, en consonancia, apuesta por mantener la actividad tradicional, con la restauración prioritaria de zonas colmatadas y la recuperación de salinas abandonadas.

Con una perspectiva integradora de los factores naturales, culturales y sociales, se propicia la sensibilización respecto al patrimonio, privilegiando el desarrollo económico local.

2.2. Parque Nacional y Parque Natural de Doñana

El Parque Nacional de Doñana (54.252 ha), situado entre las provincias de Cádiz, Huelva y Sevilla, dispone de un PORN y de un PRUG, aprobados en 2005 mediante el decreto 97/2005, de 11 de abril, por el que se establece la Ordenación del Parque Nacional y Parque Natural de Doñana (RENPA, 2011).

A pesar de que el PRUG del Parque Nacional señala entre sus objetivos la protección de los aprovechamientos tradicionales, lo cierto es que las únicas salinas existentes dentro de su perímetro, en la margen derecha de la desembocadura del Guadalquivir, se han incluido en la zona más restrictiva (Reserva) debido a la fragilidad y rareza de sus valores naturales. Las salinas, en estado de abandono total, han sido valladas para evitar que el ganado entre en ellas, y se ha permitido asimismo la ruina de las casas salineras (Andanatura, 2011). El criterio natural ha preponderado frente al patrimonial, sin margen para la gestión integrada.

En cuanto al Parque Natural de Doñana, considerado en un principio como zona de amortiguación del Parque Nacional, sus valores naturales y patrimoniales pronto merecieron la atención de una protección específica. Sus 53.835 ha se distribuyen en cuatro sectores discontinuos formados en gran parte por marismas en diferentes estados de conservación.

Uno de los objetivos del PORN es la conservación y restauración de la dinámica hidráulica natural, que permite la existencia de marismas. Conviene indicar que este sistema hídrico es también la base del funcionamiento de las salinas, pero ni el PORN ni el PRUG mencionan explícitamente actuaciones relacionadas con las salinas o con la actividad salinera. Las marismas no se consideran en su vertiente cultural ni social.

La zonificación efectuada en el PORN responde a una tipología de explotaciones. La Zona de Regulación Especial (B) persigue el mantenimiento de los aprovechamientos tradicionales de tipo extensivo, e incluye las marismas, subdivididas en dos categorías:

- Zona B2: marismas no explotadas, no transformadas, y aquellas drenadas sin uso agrícola. Suponen un total de 10.674 ha, es decir, un 19,83 % del Parque.
- Zona B3: marismas explotadas (se incluyen las salinas de Sanlúcar de Barrameda). Suponen un 12,76 % del Parque, con 6.868 ha de extensión.

En el apartado reservado a la regulación de los aprovechamientos del Parque, se establecen medidas para diversas actividades, pero no se citan las salinas, si no es en relación con la transformación de una parte de ellas para el desarrollo de la acuicultura.

En resumen, los planes de gestión son extremadamente pobres en lo que respecta a las salinas y la salicultura. Aunque estos espacios se consideran en la zonifi-

cación, no se facilita información sobre su futuro ni posible revitalización. Las autoridades de los Parques no parecen percibir la cultura de la sal como un elemento patrimonial valorizable, aunque comprenden claramente el alto valor natural de un espacio que debe ser preservado.

2.3. Paraje Natural de las Marismas del Odiel

Con una extensión de 1.785 hectáreas, este ENP se localiza en la margen derecha de la desembocadura del río Odiel, junto a la ría de Huelva. Estas marismas mareales asociadas a los ríos Tinto y Odiel fueron declaradas Reserva de la Biosfera de la UNESCO en 1983.

El PRUG del Paraje (1990) busca la conservación y el mantenimiento de los ecosistemas. Este criterio natural choca con el desarrollo posterior de este tipo de objetivos, que incluye también aspectos patrimoniales. En los objetivos relativos a la gestión de recursos, sí hay coherencia de criterios económicos, naturales y culturales, enfocados a favorecer los aprovechamientos productivos de interés local. Entre ellos no se menciona la salicultura, a pesar de que es una de las principales actividades económicas de la zona.

Sorprende el hecho de que ni las salinas ni la actividad salinera figuren entre los objetivos del Paraje y que, por el contrario, tengan un papel relevante en la zonificación del ENP. El PRUG (RENPA, 2011) establece tres áreas, en función de la tipología de aprovechamientos, que reflejan el grado de intervención y transformación del medio:

1. Áreas de Reserva: se incluyen las Reservas Naturales de la Isla de Enmedio y Marismas del Burro.
2. Áreas de Manejo Extensivo: hace referencia a las marismas y salinas con escasas transformaciones, en las que se practica una actividad salinera tradicional.
3. Áreas de Manejo Intensivo: incluye los espacios más alterados por el hombre para aprovechamientos acuícolas y actividad salinera industrial.

Pese a que en los objetivos del PRUG no aparece la salicultura, se establece un “Plan salinero” con las directrices que rigen la actividad, tanto tradicional como industrial, a fin de compatibilizar la explotación con la conservación de los recursos.

Al analizar el PRUG, no se aprecia una visión global de los factores naturales, culturales y económicos que permita una gestión integrada del ENP. La restauración de salinas parece efectuada más para mejorar la estética del medio que para preservar el patrimonio cultural.

2.4. Sapal de Castro Marim y Vila Real de Santo António

La Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e de Vila Real de Santo António, declarada en 1975, pertenece a la “primera generación” de las áreas protegidas de Portugal (Rau, 1984). Desde el principio, la Reserva mostró una atención muy espe-

cial a las salinas, pues la actividad salinera, amén de constituir un elemento fundamental de la organización del paisaje, también es garante de la existencia de una parte de las comunidades de aves que motivaron su designación como área protegida (Delbos y Girard, 2005).

Así, desde sus comienzos, la Reserva ha tenido una relación de proximidad con los propietarios y salineros, que ha dado sus frutos a través de la realización de varios proyectos que permitirán dar calidad a los espacios y a la propia actividad (recuperación de salinas, fomento del asociacionismo, formación profesional...).

El Plan de Ordenación, aprobado en 2008, considera la salicultura, *particularmente en sus formas artesanales, en el contexto del uso sostenible de los recursos de la Reserva Natural do Sapal de Castro Marim e de Vila Real de Santo António y de la diversificación de los hábitats naturales para las aves acuáticas y otras especies sensibles de la flora y la fauna*, como una actividad digna de promover (DGOTDU, 2011). Todas las salinas están incluidas en la categoría de Áreas de protección parcial de tipo II.

2.5. Ría Formosa

La ría Formosa está constituida por un vasto cordón de dunas de islas-barreira con cerca de 57 km de longitud, en cuyo interior, sobre todo en zonas de saladar, se fueron instalando numerosos grupos de salinas por lo menos desde el siglo XV. En este mismo periodo, se desarrolló muchísimo la pesca de atún con almadraba (Rau, 1984).

Por sus excelentes condiciones naturales para la salicultura, la ría Formosa, así como Castro Marim, fueron las únicas regiones en las que a partir de los años 60, y hasta los 70, existió un verdadero incremento de la actividad salinera, con la construcción de nuevas salinas que, a escala portuguesa, pueden considerarse industriales.

Tal como sucede en otros Parques Naturales, el Plan de Ordenación del Parque Natural de la Ría Formosa (DGOTDU, 2011) promueve como acciones y actividades la conservación y mantenimiento de las salinas, que se integran en las llamadas Áreas de Protección Parcial de Tipo II.

Igualmente, las orientaciones de gestión emanadas de la Red Natura 2000 para la Ría Formosa y Castro Marim refieren la importancia del mantenimiento de las salinas.

2.6. Estuario del Sado

Históricamente, el estuario del Sado es una de las regiones productoras de sal en Portugal, lo que motivó una verdadera ruta comercial —especialmente activa a lo largo de los siglos XVI y XVII— entre el puerto de Setúbal y varios puertos holandeses.

En el momento de la entrada en vigor del Plan de Ordenación (2008), había ya un largo historial de conflictos de gestión entre la Reserva Natural y los propietarios y arrendatarios, en relación con la transformación de las antiguas salinas en acuicultura y arrozales (DGOTDU, 2011).

La salicultura figura entre las actividades que promueve el Plan, en un contexto de uso sostenible de los recursos de la Reserva Natural del Estuario del Sado y la diversificación de hábitats de especies de aves acuáticas y otras especies sensibles de flora y fauna.

Igualmente, se indica que las salinas están integradas en las llamadas Áreas de Protección Parcial de Tipo II, que corresponden a espacios que cuentan con valores naturales y paisajísticos que, por su significado e importancia desde el punto de vista de la conservación de la naturaleza y la biodiversidad, se consideran relevantes en su conjunto.

Sin embargo, por presiones del sector acuícola, el Plan abre la puerta a la transformación de salinas en acuicultura, mencionando las condiciones y requisitos a los que esta transformación debe obedecer, en especial, la demostración de que las salinas llevaban inactivas más de cinco años, cosa harto fácil, puesto que la mayoría de ellas están inactivas desde hace más de veinte años.

2.7. Estuario del Tajo

El estuario del Tajo es la más importante zona húmeda portuguesa (Rau, 1984); declarada además “zona húmeda de importancia internacional”. Ello motivó la creación en 1976 de la *Reserva Natural do Estuário do Tejo*, regulada desde 1979 por un Reglamento General, que constituyó su documento de gestión hasta la aprobación del Plan de Ordenación en 2008.

El Reglamento General se reveló ineficaz. Las salinas del Tajo, principales productoras de sal del país hasta 1960, entraron en un declive irreversible, transformadas en acuicultura, aterradas para la construcción o, simplemente, sometidas a erosión.

El Plan de 2008 (DGOTDU, 2011), insta a promover la “conservación, mantenimiento y recuperación de las salinas” y su uso sostenible mediante prácticas de gestión integrada; y se indica que la instalación de cultivos marinos extensivos o semi-intensivos, incluyendo las actuales salinas, queda sujeta a la opinión del Instituto de Conservación de la Naturaleza y la Biodiversidad.

Conforme con el Plan, todas las salinas de la Reserva Natural del Estuario del Tajo están consideradas como Áreas de Protección Parcial de Tipo II, destinadas a contribuir a mantener los valores naturales y paisajísticos y las actividades asociadas a ellos.

Además, se establece una figura de intervención específica para áreas con valor patrimonial o cultural –real o potencial– que carecen de valorización, salvaguarda, recuperación, rehabilitación o reconversión, incluyendo las transformadas. Una de estas áreas corresponde, precisamente, a uno de los principales grupos de salinas de la Reserva.

Por último, las orientaciones de gestión de la ZPE del Estuario del Tajo cuentan, entre sus objetivos, con el mantenimiento y recuperación de las salinas.

2.8. Ría de Aveiro

La Ría de Aveiro y el sistema lagunar asociado a ella conforman un hábitat muy diversificado, que abarca desde una franja marítima de dunas y pinares hasta zonas de bosque constituidas por campos agrícolas separados por arboledas de ribera. Fue clasificada como ZPE en 1998 y redefinida en 1999 (ICNB, 2011). Se trata de un área muy extensa, con 51.406,63 ha (30.669,71 ha terrestres y 20.736,92 ha marinas).

Hasta mediados del siglo XX, las salinas fueron un importante recurso económico y una verdadera marca de identidad de la región de Aveiro. Sin embargo, en la actualidad, una parte significativa se ha convertido para la acuicultura o está abandonada, llegando a resultar imperceptible, en ocasiones, su topografía y su trazado original (Rau, 1984). Otra parte fue sumergida debido a la erosión y ruptura de los muros de las salinas.

Dado que la ZPE incluye a diez municipios, los instrumentos de gestión territorial –PDM y planes relativos al agua, la flora y la orla costera– son muy numerosos. El alcance territorial de las salinas abarca sólo dos concejos: Aveiro e Ílhavo.

La red Natura 2000 está orientada especialmente a la conservación de las aves acuáticas y migratorias. Las salinas deben ser mantenidas y recuperadas, pues se trata de hábitats importantes para la conservación de esas especies (DGOTDU, 2011).

Recientemente se ha desarrollado una serie de proyectos, integrados en el programa POLIS de la Ría de Aveiro, que prevé, entre otras medidas, la protección de los muros y taludes de las áreas colindantes con los canales (ICNB, 2011). Estos trabajos podrían llegar a recuperar un número importante de salinas. Si este proyecto toma cuerpo, será verdaderamente la única acción concreta que siga las orientaciones de gestión de la red Natura 2000, ya que desde su designación se han multiplicado las situaciones de abandono y destrucción, no sólo por causas naturales, sino también por la realización de grandes obras, como la construcción de la línea ferroviaria para el puerto de Aveiro.

3. VALORIZACIÓN PATRIMONIAL Y DESARROLLO TURÍSTICO SOSTENIBLE

De todo lo anterior se deduce que, en general, la gestión de los ENP se realiza más en función de los criterios naturales que de los asociados a la cultura de la sal. No obstante, los valores culturales dotan de identidad a estas áreas húmedas, conformando un paisaje que las define y singulariza frente a otros espacios húmedos de elevado valor ambiental. La gestión de las salinas se mueve en direcciones contradictorias, pues, si bien la mayoría está incluida en áreas protegidas, se asiste al mismo tiempo a su destrucción, ya sea por causas naturales, ya por reconversión en otras actividades. Sin embargo, recientemente se han registrado algunos casos de recuperación y mantenimiento de salinas tradicionales con diferentes fines.

La conservación de la actividad salinera y del sistema hidráulico asociado permite preservar el hábitat para la avifauna, cuya ubicación depende de factores como la pro-

fundidad de la lámina de agua o el grado de salinidad. Esa apariencia natural es el resultado de un proceso de transformación efectuado por el hombre con fines económicos.

Aunque en las últimas décadas las salinas han sufrido un progresivo abandono, deterioro y transformación en favor de otras actividades más rentables, es necesario valorizar la salicultura para proteger no sólo un hábitat natural, sino la memoria patrimonial colectiva.

La creación de museos de la sal, la visita guiada a las explotaciones, el diseño de senderos, la puesta en marcha de asociaciones protectoras del patrimonio, las campañas de sensibilización social, los talleres destinados a escolares, los campos de trabajo para jóvenes, los boletines de edición periódica y, en suma, la actuación de los organismos gestores, son medidas que pueden revitalizar el sector e incentivar un turismo de naturaleza atraído, además, por la extraordinaria riqueza cultural que envuelve a la extracción de la sal.

También la investigación desempeña un importante papel en esta tarea. El proyecto ECOSAL ATLANTIS, en el que se enmarca la presente comunicación, aúna los esfuerzos de trece socios de cuatro países del Atlántico europeo que pretenden conocer, inventariar, cartografiar y revalorizar los recursos disponibles del patrimonio salinero, para afrontar el reto de la conservación de estos espacios vinculándolos al desarrollo del ecoturismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, C., Ménanteau, L., Navarro, M., Mille, S. y Gracia, F. J. 2001. Antropización de un espacio natural. Las salinas de la bahía de Cádiz, *Boletín del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, 35, 196-209.
- Amorim, I. 2001. *Aveiro e os caminhos do sal. Da produção ao consumo (sécs. XV a XX)*, Câmara Municipal de Aveiro, 123 p.
- Amorim, I. (coord.). 2005. *I Seminário Internacional sobre O sal português*, Instituto de Historia Moderna da Universidade do Porto, 441 p.
- Barragán Muñoz, J. (coord.). 1996. *Estudios para la ordenación, planificación y gestión integradas de las zonas húmedas de la bahía de Cádiz*, Oikos-Tau y Universidad de Cádiz, 369 pp.
- Delbos, G. and Girard, C. 2005. *Mission sur les sites de Gran Canaria et Cádiz en Espagne, Castro Marim et côte de l'Algarve au Portugal*, 23 p.
- Espluga, A. P., Marín, J. and Vigil de Quiñones, D. 2001. Estudio comparativo de la legislación medioambiental de Espacios Naturales, *Observatorio Medioambiental*, 4, 151-167.
- Europarc-España. 2010. *Anuario del estado de los espacios naturales protegidos 2009*, Madrid, Fundación Fernando González Bernáldez, 100 p.

- Florido Trujillo, G. y Lozano Valencia, P. J. 2005. Las figuras de protección de los Espacios Naturales en las Comunidades Autónomas: una puesta al día, *Boletín de la AGE*, 40, 57-81.
- Ménanteau, L. 1990. Les Marismas de l'Andalousie atlantique. Des aménagements contre-nature?, *Géographie d'une Espagne en mutation*, Madrid, Casa de Velázquez, 139-154.
- Ménanteau, L., Chadenas, C. e Choblet, C. 2007. Les marais du Bas-Guadiana (Algarve, Andalousie): emprise, déprise et reprise humaines, *Les productions des espaces humides*, *Æstuarina*, 9, 309-331.
- Ménanteau, L. 2009. Fisiografía y evolución histórica del entorno de San Fernando (Isla de León, Bahía de Cádiz), *RAMPAS*, Universidad de Cádiz, 10 (2008), 465-487.
- Olmedo, F. y Ramírez, N. (dir.). 2004. *Salinas de Andalucía*, Sevilla, Junta de Andalucía, 301 p.
- Projet Interreg III, 2005, *Document d'analyse du Recueil de données*, 2^{ème} document de travail, 74 p.
- Rau V. 1984. *Estudos sobre a história do sal português*, Lisboa, Ed. Presença, 359 p.
- Vacas Guerrero, T. 2005. Los espacios naturales protegidos: figuras de protección en España, *Actas del XIX Congreso de Geógrafos Españoles: Espacios públicos, espacios privados*, Asociación de Geógrafos Españoles, Universidad de Cantabria.
- Zoido Naranjo, F. 1983. *Bahía de Cádiz. Bases para la coordinación del planeamiento urbanístico*, Cádiz, Diputación Provincial de Cádiz, 200 p.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- Andanatura (Espacios Naturales de Andalucía), [en línea], <<http://www.andanatura.org/index.php>>, [acceso el 4-11-11].
- Asociación Europea de Perjudicados por la Ley de Costas (AEPLC), [en línea], <perjudicadosporlaleydecostas.blogspot.com>, [acceso el 2-11-11].
- Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU), [en línea], <<http://www.dgotdu.pt/>>, [acceso el 3-11-11].
- SAL-Sal del Atlántico, [en línea], <<http://www.sal-atlantic.net>>, [acceso el 24-10-11].
- ECOSAL ATLANTIS [en línea], <<http://ecosal-atlantis.ua.pt>>, [acceso el 10-10-11].
- Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB), [en línea], <<http://portal.icnb.pt/ICNPortal/vPT2007/?res=1366x768>>, [acceso el 2-11-11].
- Junta de Andalucía, *Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA)*, [en línea], <<http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.486fc6e1933804f2c562ce105510e1ca/?vgnextoid=c349185968f04010VgnVCM1000001625e50aRCRD>>, [acceso el 20-10-11].

1.36

USOS TURÍSTICOS Y RECREATIVOS Y ALTERACION EN LA POSIDONIA OCEÁNICA EN UN TRAMO DE LA COSTA DE CALVIÀ (MALLORCA): CALA FORNELLS Y CALÓ DE SES LLISES

S. Ferre Vera

Estudiante del postgrado: Máster en Análisis, Planificación y Gestión de Áreas Litorales, Universitat de les Illes Balears, Departamento de Ciencias de la Tierra, Carretera a Valldemossa, 7,5 km 07122 Palma de Mallorca soniaferre@hotmail.com

Palabras clave: Posidonia oceánica, alteración antrópica, algas bentónicas, propuestas de gestión.

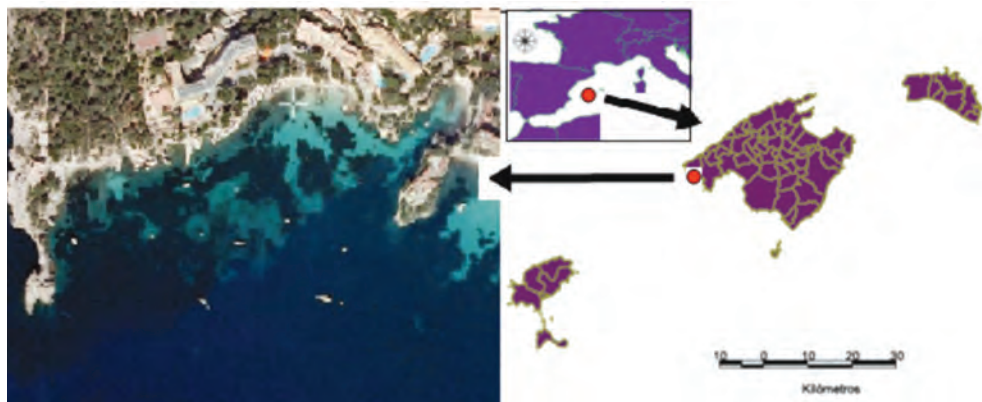
RESUMEN

La comunicación resume los resultados obtenidos en el trabajo de campo realizado durante los meses de julio, agosto y septiembre de 2010 en un tramo de la costa del municipio mallorquín de Calvià, conocido como Cala Fornells y Caló de Ses Llisès, y el trabajo de gabinete realizado paralelamente y durante los meses posteriores sobre la fotografía aérea de la zona en los pases de los años 1956, 1990, 2001, 2006 y 2008 disponibles en el portal web del IDEIB (*Infraestructura de Dades Espacials de les Illes Balears*).

1. ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio es un tramo de costa del litoral de la isla de Mallorca (Balears) que se halla situada en el extremo SE del municipio de Calvià, a poniente de la bahía de Santa Ponça. El tramo está compuesto por dos pequeñas radas, de origen estructural, que reciben el nombre de *Cala Fornells* y *Caló de ses Llisès*, pese a que no reúnen las características geomorfológicas de una «cala» en sentido estricto. *Cala Fornells* es un entrante pequeño formado por una costa mixta arenosa-rocosa, que finaliza en un arenal de grano grueso con roquedo de tipo “marés” con una superficie total de 1.580m²; tiene una longitud aproximada de 80m, anchura de 4m y un perfil de playa típicamente reflectiva, con una zona de *swash* relativamente estrecha, escarpada, que no suele presentar barras de arena y una condición de baja energía. Las condiciones marítimas y subacuáticas de esta cala abierta a vientos del este-sureste-sur son aptas para el fondeo de embarcaciones.

Figura 1. Localización del área de estudio



El *Caló de ses Llises* es un entrante estructural, encajado entre acantilados de 10 m de altura y formado por grava gruesa, cantos rodados y arena. Tiene 25 m de largo por 30 m de ancho con un área total de 270 m² aproximadamente. Dadas sus reducidas dimensiones y escasa profundidad, este entrante ofrece unas condiciones marinas y subacuáticas aptas para el fondeo de embarcaciones que no superen los 5m de eslora máxima. El perfil de cala suele ser reflectiva y la pendiente de la playa de ángulo suave en su mayoría, debido a la tranquilidad de sus aguas y a su cerramiento respecto a la bahía, ya que la longitud del *fetch* es muy corto dentro de la bahía y no suele producirse un fuerte oleaje. El torrente de *Sa Coma-Es Pegueri* desemboca en esta cala, el cual erosiona el sedimento cuando se producen lluvias intensas, lo que puede aportar litoclastos y ayudar a definir el diferente carácter del sedimento en comparación al tipo de arena de *Cala Fornells* (Fornós, 2007). Tiene una longitud de 1,22 km y una superficie de cuenca de 1,15 km². El desnivel medio del curso de agua suele ser de unos 700 m.

En estas playas tan refugiadas, las olas que la alcanzan son normalmente reflectadas y cada una de las pequeñas playas tienen un *swash* alineado con un movimiento de sedimento que no es neto a lo largo de la orilla (Davies, 1980).

La zona de estudio fue seleccionada por considerarse representativa de gran parte de los tramos costeros que han sido caracterizados (IMEDEA, CSIC-UIB) como *costa mixta junto a núcleo turístico*, en la cual podemos encontrar tanto playas de pequeñas dimensiones formadas por arenas de grano medio por una parte, y de cantos rodados y bloques por otra, enmarcadas en un tipo de costa rocosa de altura variable y de baja energía. En efecto, Cala Fornells y el Caló de ses Llises combinan la costa rocosa con la presencia de playa natural (nunca ha sido regenerada) ubicándose en el extremo occidental de la bahía de Santa Ponça, uno de los ocho núcleos turísticos más importantes de Calvià. En la zona se combinan una gran variedad de usos recreativos (buceo, fondeo, pesca, baño), con unas buenas condiciones para el desarrollo de la flora y fauna marina, y un entorno de uso turístico intensivo no-es-

tacional pues a diferencia del resto de la zona turística de Calvià, Cala Fornells-Caló de Ses Llises permanece abierta unos 9 meses al año.

2. OBJETIVOS

El estudio abarca escalas temporales lo suficientemente amplias como para contemplar los cambios acaecidos comparando, mediante un sistema de información geográfica, una secuencia de fotografías aéreas de la zona y permite evaluar con cierta base científica su significación y dirección, ya que la dinámica natural de la *Posidonia oceánica* es muy lenta. Por otra parte, también es importante contemplar las diferentes condiciones ambientales (profundidad, expansión del oleaje, capa freática) así como otros tipos de impactos de carácter antropogénico que se han producido en la zona de estudio.

De esta manera, podremos discernir entre los cambios originados por la actividad humana de los que son originados hipotéticamente por factores naturales (por ejemplo climáticos, temporales). Los muestreos realizados en las salidas de campo consistirán en la obtención de una serie de parámetros de fácil medición que nos permitan hacer un diagnóstico general del estado/evolución de las praderas a lo largo del tiempo, de acuerdo a la hipótesis de trabajo que se plantea en el siguiente punto: porcentaje de cobertura vegetal de *Posidonia oceánica* que coloniza el fondo marino de la zona de estudio y dinámica del sedimento a corto plazo o abundancia de especies algales en la línea de costa. Por último, ha de existir una fiabilidad de los datos para su utilización con fines científicos y de gestión en los procesos de decisión política que afectan a la ordenación de la actividad humana en el litoral.

3. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo surge como respuesta a la creciente preocupación de diferentes gestores, científicos y ciudadanos por el progresivo deterioro de las praderas de *Posidonia oceánica* debidas a la actividad humana y sus consecuencias medioambientales y económicas para el ecosistema costero del Mar Mediterráneo.

El papel de esta fanerógama marina endémica del mar Mediterráneo es trascendental en el mantenimiento y equilibrio del sistema litoral en algunos aspectos básicos (Rodríguez Perea *et al.*, 2000): a) configura la protección natural de la zona costera ya que amortigua la acción del oleaje (Fonseca y Fisher, 1986), modificándolo y disipándolo de modo que éste rompe en zonas relativamente alejadas de la costa lo que reduce los procesos erosivos (Bouderesque *et al.*, 1982); de este modo, la tasa de erosión de sedimento es de entre 4 y 6 veces inferior a la ausencia de esta pradera (Ferrandis y Duarte, 2000); b) conforman el hábitat del ecosistema que constituye la producción neta de sedimento arenoso más importante del litoral Balear (Jaume y Fornós, 1992) que algunos autores estiman en 65 g de carbonatos por m² de pradera por

año (Canals y Ballesteros, 1997); c) las praderas por su situación y disposición paralela a la línea de costa permiten retener la arena de los bancos sumergidos impidiendo que ésta se desplace hacia zonas más profundas y favoreciendo el mantenimiento del litoral arenoso (Scoffin, 1970, Herming *et al.*, 1990).

Por otra parte, también contribuye significativamente en la oxigenación del agua a través de la actividad fotosintética, ofreciendo a su vez refugio, vivero y un importante recurso alimenticio para diferente fauna marina (Montefalcone, 2005). La capacidad de integrar a su vez, los cambios ambientales a los que están expuestos, convierte a las praderas de *Posidonia oceánica* en uno de los mejores y más eficaces indicadores biológicos del estado de salud y conservación de nuestros ecosistemas marinos (López-Rubio *et al.*, 2010).

Siendo como es la *Posidonia oceánica* el centro de la discusión y el elemento más sensible resulta sorprendente que no exista una cartografía detallada de acceso público que describa el elemento sensible que se quiere proteger y su evolución en el tiempo. Ni disponemos de una cartografía que defina los emplazamientos de las praderas, así como indicadores que permitan realizar un seguimiento en el tiempo de su estado de salud (Tintoré *et al.*, 2001). La *Posidonia oceánica* ha sido incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, RD 139/2011, de 4 de febrero.

4. METODOLOGÍA Y OBJETIVOS

En términos generales la metodología seguida para realizar esta parte del estudio fue la realización de un calendario para realizar *in situ* un seguimiento 3 veces por semana (del 6/9/2010 al 6/7/2010) en diferentes momentos del día alternativamente, dónde, por un lado se han estudiado de las variaciones de la dinámica litoral registradas en ambos entrantes de cala y su zona de influencia tanto marítima como terrestre. Se ha tenido en cuenta la interacción, tanto de las condiciones meteorológicas como de los aportes sedimentarios y cambios producidos por la actividad antrópica (aforamientos de personas en las playas, de vehículos en el aparcamiento y de embarcaciones ancladas o en movimiento).

Posteriormente se realizaron dos salidas de campo finales (10/1/2011 y 23/03/2011) para observar los cambios y aumento de las comunidades algales en la zona infralitoral de Cala Fornells como indicador de contaminación en la línea de costa.

Por otra parte, usando diferentes capas de información del IDEIB (*Infraestructura de dades espacials* de las Islas Baleares) y mediante su posterior tratamiento con la herramienta GVSig, ha sido posible analizar el estado de la pradera de *Posidonia oceánica* de la bahía que encierra ambas calas, donde se puede observar su evolución-retroceso durante los años 1956, 1990, 2001, 2006 y 2008 en un mapa final.

5. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Teniendo en cuenta tanto los objetivos como los métodos empleados, la hipótesis de trabajo se centra únicamente en el signo e intensidad de la evolución de la cobertura de *Posidonia oceánica* determinados a partir de las variaciones interanuales de los que se tiene acceso y diferentes impactos que miden dicha cobertura.

Tal y como desarrolla López-Rubio (2010), estadísticamente, existe la opción de la hipótesis nula, que es en que el estado (cobertura) de la pradera es estable a largo plazo. Con la posibilidad de que esta hipótesis sea alternativa mostrando algún tipo de tendencia que puede ser: a) Estable: sin cambios significativos entre años o que estos cambios son fluctuaciones sin una clara tendencia temporal b) Progresivo: se observan cambios significativos entre años con una tendencia temporal de que la pradera aumenta en cuanto a cobertura en la zona de estudio. C) Regresivo: existen cambios significativos entre años con una tendencia temporal que indica que la pradera de *Posidonia oceánica* disminuye.

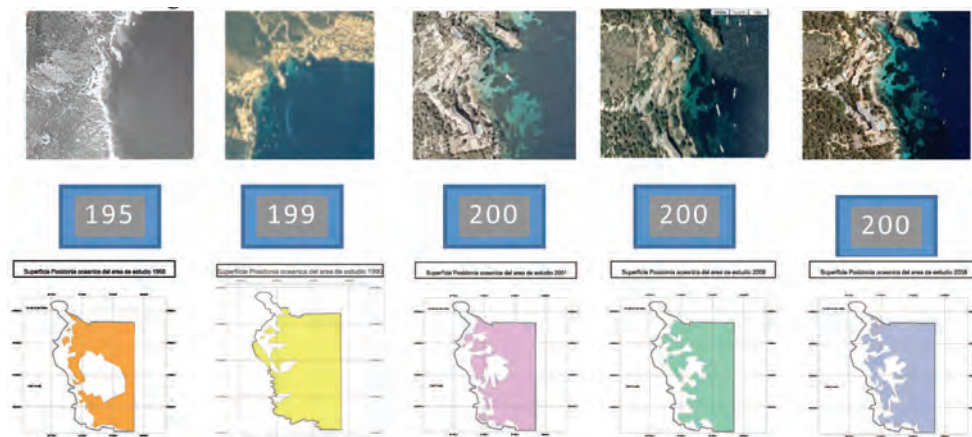
6. EVOLUCIÓN DE LA COBERTURA DE POSIDONIA OCEÁNICA SEGÚN FOTOGRAFÍA AÉREA: RESULTADOS

La acotación responde a una zona de 63.558,46 m², donde se ha observado con mayor frecuencia el anclaje de barcos y donde la arena es dominante sobre la pradera, de tal forma que su seguimiento mediante la herramienta del SIG (GVsig) permite detectar si la degradación de la pradera por el efecto de las anclas avanza o, por el contrario, si se regenera con la colocación de elementos de fondeo mediante el cálculo del área aproximada que ocupa para cada año estudiado (o capa de información) y en total.

Debido al crecimiento tan lento de la pradera, el seguimiento temporal a largo y corto plazo permite comprobar su evolución y observar los posibles cambios que la están afectando. Para determinar sus límites se decidió acotar el área de estudio desde la línea de costa en su límite inferior, situado en las coordenadas X: 451600.0; Y: 4376000.0 - 4375800.0, a una profundidad entre los 0 y 10m y límite superior, situado entre las coordenadas X: 451800.0, Y: 4376000.0 - 4375800.0.

En un primer momento se realizó la comparativa de las áreas de *Posidonia oceánica* de las fotografías aéreas (ortofotos) obtenidas en el portal web del IDEIB para los años 1956 2001, 2006 y 2008. Al observarse el salto tan amplio que había entre la fotografía aérea de 1956 y el año 2001, el Dpto. de Ciencias de la Tierra de la Universitat de les Illes Balears puso a mi disposición una fotografía aérea realizada el año 1990 para incluir en el estudio y que será de gran utilidad para poder hacer un seguimiento de la pradera en intervalos manifiestamente largos.

Figura 2. Evolución de la Posidonia oceánica en la zona de estudio



AREAS Posidonia (m ²)				
1956	1990	2001	2006	2008
44.444,10	54.042,62	52.004,63	50.996,31	52.157,28



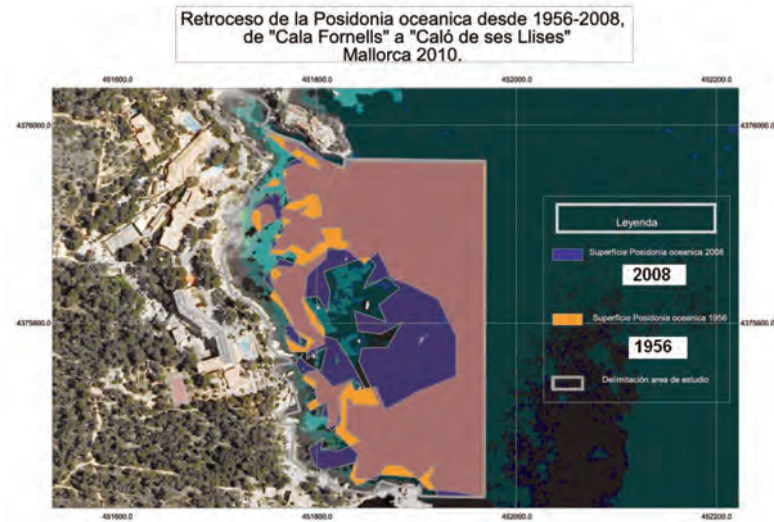
Se han asignado unos valores de referencia con el fin de distinguir entre una tendencia alta o baja especificando la intensidad de la progresión/regresión de la cobertura de *Posidonia oceánica* en cada serie de datos. Se ha optado por obtener los valores de referencia a partir del porcentaje de variación entre coberturas, asignando un alto grado de progresión/regresión a los porcentajes superiores al 3 %, y por el contrario de bajo grado a los inferiores al 3 % de variación pero superiores al 1 % a su vez.

Tendencia progresiva alta en comparación con los datos de cobertura de pradera de *Posidonia Oceánica* del año 1956 con los del 1990. Se observan unos valores de progresión muy elevados, del orden del 21'6 % (9.598,62 m²) que los de la situación inicial de la serie de fotografías aéreas de las que se ha tenido acceso. Aunque se observa una tendencia regresiva alta del 3'92 % (2.038,62 m²) comparando la cobertura de *Posidonia oceánica* entre 1990 y 2001, destaca por el contrario, la tendencia regresiva baja entre 2001 y 2006 con un 1'94 % inferior de cobertura (1.008 m²) aunque la pradera es mayor en cobertura hasta el 2001. Existe una tendencia progresiva

baja del 2006 en comparación con el 2008, ya que la cobertura de pradera aumenta un 2'3 % (1.176 m²) al contrario de lo que dice la literatura actual sobre la progresiva degradación de la *Posidonia oceánica* en el Mar Mediterráneo. Finalmente, se considera como tendencia estable a la variación existente entre la cobertura del año 2001 y el año 2008 con un margen de diferencia de un 0,32 % (168 m²).

En el mapa final se han superpuesto en una capa final la comparativa entre las superficies de *Posidonia oceánica* del año 1956 y 2008.

Figura 3. Mapa evolución Posidonia 1956-2008



El plan de trabajo consistió en dividir en 3 subzonas el área de estudio dependiendo de la profundidad (Figura 4).

Figura 4. Subdivisión del área de estudio

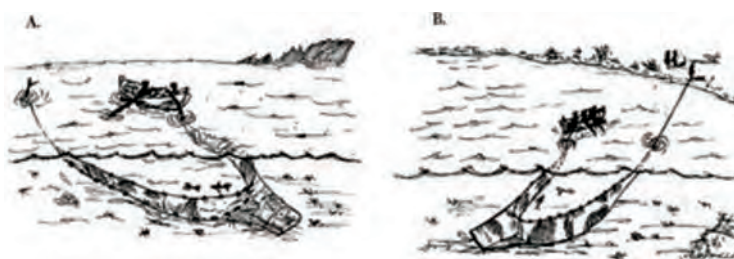


1. Subzona A: zona más cercana a la línea de costa que alcanza los parámetros de 0 a 7m de profundidad aproximadamente.
2. Subzona B: zona intermedia que va de los 7m a los 5m de profundidad y dónde se ha observado con mayor frecuencia el anclaje de embarcaciones.
3. Subzona C: zona que parte de los 15m de profundidad que puede alcanzar hasta los 20m. Esta subzona se caracteriza por ser un área estable, ya que el comportamiento a lo largo del tiempo de la cobertura de *Posidonia oceánica* no ha sufrido cambios significativos o que estos cambios son fluctuaciones sin una clara tendencia temporal.

6.1. Subzona A

La marcada diferencia de cobertura de *Posidonia oceánica* en el centro de la subzona B entre las ortofotos del año 1956 y 1970 (coordenadas X: 451800-451900 Y: 4375900-4375700) permite demostrar que hasta entonces la dinámica y evolución de la pradera había sido regresiva alta, en relación a diferentes hipótesis antropogénicas como son la pesca de boliche y la propia eutrofización y turbidez del agua. Tal y como se puede observar en la ortofoto de 1956 de la zona de estudio, no se observan equipamientos hoteleros y de oferta complementaria en la zona así como viviendas y construcciones de ningún tipo. Esto está relacionado con el débil e incipiente desarrollo turístico que no superaba los 5.000 plazas turísticas y que ya superaban entonces la media del territorio español.

Figura 5. Ejemplo de arte de pesca de boliche



El arte tradicional de pesca de boliche se trata de una red litoral de arrastre que se recoge desde la misma orilla por los pescadores y el cual posee un saco final donde se va a ir acumulando el producto de la pesca en cada uno de los lances realizados. Solía usarse en playas de arena, someras y con ausencia de grandes piedras y tenían gran tradición en Mallorca, especialmente en las zonas de Cabrera, Andratx y la bahía de Pollença. Al no poder competir con otros artes de pesca de mayor potencia capturadora y rentabilidad, desapareció. La evolución de la cobertura de *Posidonia oceánica* más cercana a la línea de costa a partir del año 2001 se mantiene constante y podría ir relacionada con la presión turística/lúdica y por contaminación o surgencia de agua dulce en la orilla que provoca turbidez y es nociva para la cobertura de las praderas sobre la zona.

6.2. Subzona B

Figura.6 Vista de la localización de los emisarios submarinos en la bahía de Cala Fornells



Las fluctuaciones más significativas en esta subzona se observan durante la década de 1990. La densidad de haces se explican por la propia dinámica del desarrollo vegetativo de la pradera podría ir relacionado con la puesta en marcha de la red del alcantarillado público centralizado de aguas residuales para los hoteles colindantes (disminuyendo el exceso de nutrientes y la turbidez del agua). Antiguamente los hoteles colindantes vertían sus aguas residuales directamente a la bahía mediante emisarios submarinos. Existe un significativo y marcado incremento de la densidad de *Posidonia oceánica* tras 14 años de tendencia negativa. A partir del año 2001, las fluctuaciones en el diagnóstico de la evolución de la cobertura de *Posidonia oceánica* en siete años de diferencia, muestra una variación de un 10 % con una tendencia progresiva (teniendo en cuenta la presión antrópica y al anclaje de embarcaciones). En todo caso, hay que tener en cuenta que este tipo de alteraciones pueden ser acentuadas por perturbaciones naturales (temporales) y ecológicas (algas bentónicas bioindicadoras de polución y surgencias de agua dulce en la zona de estudio).

7. DISCUSIÓN

El estudio *in situ* desarrollado ha permitido identificar las perturbaciones antrópicas que ejercen mayor presión sobre el ecosistema costero (como el fondeo de embarcaciones, densidad de bañistas) así como la presencia de otras perturbaciones de tipo natural que pueden ser considerados indicadores de procesos de alteración de origen antrópico o ecológico, como el aumento de algas en la zona infralitoral, etc.

7.1. Perturbaciones naturales

Las pequeñas playas localizadas en la bahía de Cala Fornells, comprende un área de costa poco erosiva, de baja variabilidad y baja energía que se han ido formando por el transporte y depositación de material sedimentario debido en especial a los días de temporal que arremeten en dirección S y SE. Aunque la mayoría de las playas son de origen bioclástico, dos de ellas están formadas por gravas y guijarros procedentes de la erosión y caída de bloques de los acantilados colindantes que también alimentan de forma ocasional las playas de origen bioclástico.

7.2. Perturbaciones Antropogénicas

Las perturbaciones antropogénicas representan una de las principales amenazas a los hábitats litorales del Mar Mediterráneo. Esto tiene consecuencias negativas y, en algunos casos, graves repercusiones en los ambientes costeros, reflejando incluso un difuso deterioro del agua, la calidad y el aumento de la erosión costera (UNEP, 1989). La evaluación inequívoca de un supuesto impacto antropogénico y la comprensión del de la escala temporal en el que se produce, son cuestiones esenciales para planificar cualquier tipo de medidas correctivas para prevenir futuros efectos perjudiciales (Guidetti *et al.*, 2000).

Además, la pérdida de pastos marinos puede también ser aumentadas por la erosión de los sedimentos posteriores y como consecuencia, una reducción significativa en el hábitat, pérdida potencial de diversidad de especies, disminución en el funcionamiento de los ecosistemas y la erosión de sedimento (Montefalcone *et al.*, 2005).

7.2.1. Fondeos

Figura 7. Vista desde Cala Fornells



Tabla 1. Recuento de embarcaciones en ambas calas

Media de embarcaciones diarias 2001 y 2010	Embarcaciones (<10m)	Embarcaciones (>10m)	Embarcaciones sobre la arena
Cala Fornells (Sep-Oct 2010)	6	4	
Caló de Ses Llises (Sep-Oct 2010)	8		5-6
Ambas Calas (Julio-Agosto 2001)	5	4	
Ambas Calas (Julio-Agosto 2010)	13	9	

Los daños mecánicos derivados del incontrolado anclaje de embarcaciones de recreo en aguas costeras poco profundas, parece ser uno de los responsables más importantes de las regresiones de praderas de *Posidonia oceánica* ya que degradan el lecho marino de las zonas costeras (Montefalcone *et al.*, 2005). Según Ceccherelli (2006), evaluaciones experimentales sobre el impacto de las anclas de los buques pequeños han demostrado previamente que cada anclaje puede dañar hasta seis brotes de *Posidonia oceánica*. La alteración es mayor cuando el sustrato es permeable ya que intensifica los daños y reduce la compactación aumentando el desarraigo de los rizomas debido a los golpes de las anclas. Si la pradera se encuentra a poca profundidad es más propensa a una pronta recuperación que en profundidad (Montefalcone *et al.*, 2005). La frecuencia de anclaje en concretas localizaciones (Figura 7), en términos de número de barcos y la extensión del período de visita, hacen de esta crónica perturbación un hecho muy estresante para el crecimiento de los pastos marinos (Ceccherelli *et al.*, 2006).

Mientras se iban realizando las salidas de campo, se pudo comprobar que las embarcaciones privadas de excursiones (>10 m de eslora) que se señalan a continuación fondean en la cala durante la noche: Cormoran 2000, Glass Bottom Boat, Tropical delfin, Paraiso del Mar y Gran Cormoran Jet.

7.2.2. Evolución de la oferta hotelera

Cala Fornells posee 366 plazas hoteleras según datos de 2009. Estas plazas, pese a que sólo suponen el 3,53 % de Paguera y el 0,3 % del municipio de Calvià suponen una presión importante para la zona de estudio dada, a su vez, la pequeña superficie de playa de ésta. Los hoteles que aportan las plazas turísticas son: Hotel Cala Fornells 172, Hotel Coronado 246 y Hotel Petit Cala Fornells 48.

7.2.3. Capacidad de carga

El geógrafo P. George que define la capacidad de carga como la tolerancia de cada punto del territorio para acoger los usos del suelo sin que se produzcan deterioros en el medio más allá de los límites tolerables. En este caso, la categoría mínima sería el número de turistas necesarios para mantener los bienes y servicios abiertos, el máximo se alcanza cuando el espacio está excesivamente densificado y el óptimo es el equilibrio, donde los beneficios económicos y sociales pueden ser elevados sin poner en peligro ni los propios recursos ni la experiencia del turista (Cerro, 1989). Los aforamientos se han realizado durante cada una de las salidas de campo y se han añadido en el caso de Cala Fornells unos aforamientos realizados desde el día 26 de

julio hasta el 28 de agosto de este pasado año 2010. Teniendo en cuenta que el valor del coeficiente de aprovechamiento que indica el POOT como óptimo es de 7'5 m² por usuario (criticado en diversas ocasiones como un valor demasiado bajo) podemos evaluar el grado de saturación de ambas calas como positiva, cuyo impacto o influencia podría ser bajo frente a los cambios de la cobertura de la *Posidonia oceánica* en el área de estudio.

Tabla 2. Aforamiento y capacidad de carga en ambas calas en ambas calas

Playa	Cala Fornells julio-agosto	Cala Fornells sep-oct	Calò de Ses Llises sep-oct
Superf. tramo aforado	1.580 m ²	1.580 m ²	270 m ²
Frente marítimo aforado	175 m	175 m	34,5 m
Máxima ocupación	411(21/8/10)	273 (6/9/10)	53 (22/9/10)
Mínima ocupación	100 (9/8/10)	4 (20/9/10)	0(8,10,20 28/9/10 y 7/10/10)
Ocupación media diaria	292	73	10
Coef. Aprov. (m ² /usuario)	5,41	21,60	28,13
Densidad media (us/100 m ²)	18,48	4,63	3,56
% días soleados	40 %	40 %	50 %
% días bandera verde	80 %	80 %	100 %

Tabla 3. Afloramiento médio de los vehículos en el aparcamiento de La zona

Media nº vehículos aparcados sep-oct 2010			
	8: 30	12: 30	19: 30
Vehículos	28	47	26

El *aparcamiento* es un área no asfaltada en el cual se ha respetado el máximo arbolado de la zona. Podríamos decir que se trata de un aparcamiento disuasorio ya que la capacidad de carga del lugar y de las calas adyacentes no permite un mayor crecimiento de visitantes con vehículos.

7.3. Perturbaciones ecológicas

Figura 9. Microscopio óptico



Las observaciones realizadas a lo largo del estudio sobre la cobertura algal en diferentes puntos de Cala Fornells, permitieron una primera catalogación de los taxones presentes y de su posible papel de indicadores ecológicos, en este caso de las características fisicoquímicas del agua, cuyas condiciones se podrían extrapolar al conjunto de la primera línea de costa.

A partir de una primera aproximación *in situ* de los diferentes tipos de algas presentes se realizó una recogida de muestras y se estudiaron, intentando una clasificación más precisa, en el laboratorio de microscopía óptica del Área de Ecología de la Universitat de les Illes Balears. A parte de las comunidades vegetales más comunes en las costas, se ha constatado gracias a la ayuda de diferentes expertos de la Universidad de las Islas Baleares, que en distintos puntos de la línea de costa encontramos como grupos más significativos, por la abundancia de 3 especies diferentes de algas bentónicas.

Figura 10. *Bangia atropurpurea*, Ulva, Enteromorpha y Diatomea



Las algas rojas o Rodofíceas, están representadas por *Bangia atropurpurea*. Son algas rojizas calcificadas muy comunes en fondos rocosos naturales o artificiales bañados por aguas polucionadas (Calvín, 1995). Suelen ser muy sensibles a fluctuaciones de las condiciones ambientales. La *Bangia atropurpurea*, se distribuye desde la zona mediolitoral hasta las máximas profundidades compatibles con la vida vegetal. Contribuyen a la formación de estructuras organógenos (trottoirs, coralígeno de plataforma, arrecifes, etc.) que acogen a importantes comunidades bentónicas.

Representadas en la zona de estudio, tenemos a las Clorofíceas (o algas verdes) con los géneros *Ulva rígida* y *Enteromorpha compresa*. Los aportes de agua dulce ricas en nitrógeno, propician su aparición y pueden ser debidos a filtraciones de las redes de saneamiento de redes colindantes. Otra posibilidad sería la surgencia de agua dulce procedentes de un acuífero. Suelen estar sometidas a un alto “estrés” por concentración de nutrientes, polución etc. (Guidetti y Fabiano, 2000).

Por último, tenemos el grupo de las diatomeas (bacilariofitas). Forman estructuras mucilaginosas, sobre sustrato húmedo e iluminado. Se componen de un esqueleto externo constituido por sílice (SiO_2), una sustancia incolora vidriosa. Su éxito radica en su adaptabilidad y alta sensibilidad a la polución (nitrógeno y fósforo) (Calvín, 1995).

8. PROPUESTAS DE GESTIÓN

Se propone asentar unas propuestas de gestión viables y compatibles con los procesos naturales, antrópicos y turísticos, dependientes de la calidad del espacio costero.

Que no desemboquen en la playa las alcantarillas de pluviales públicas: Sobre todo, después del paso de un temporal, o que los vientos predominantes vengan de S o SE, las alcantarillas y pluviales de las vías de comunicación de la zona desembocan sobre la playa de Cala Fornells, ayudando a la erosión de la arena. Se apuesta fuertemente por el cambio de la situación de estas, desviándolas hacia otros puntos del propio alcantarillado público.

Construcción de aceras: Se propone la restauración y construcción de aceras sobre todo en lo que compete a la vía de acceso/unión entre Cala Fornells y el Caló de Ses Llises ya que se caracteriza por no tener aceras, y la carretera de acceso suele ser peligrosa tanto para transeúntes como para los propios vehículos.

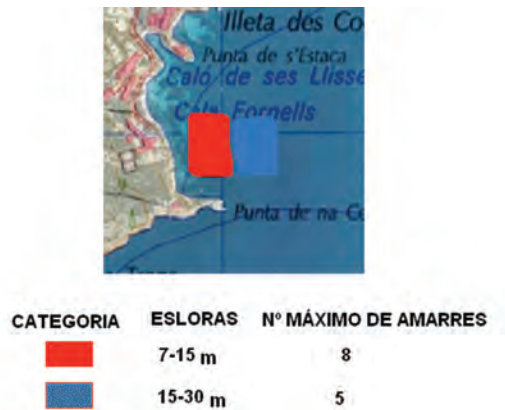
Talar pino peligroso sobre el chiringuito de Cala Fornells: Sobre el chiringuito de Cala Fornells hay un pino cuyas raíces han provocado el movimiento de tierras, rotura de las paredes o “marges” y que a parte de ser un riesgo en vía pública provoca roturas, y caídas de piedras a la propia cala con el peligro que ello supone. En este caso, es preferible talar el pino, que no es más que un ejemplar silvestre sin ningún valor específico, que asumir el riesgo que supone para los usuarios habituales de la zona.

Acceso para minusválidos: A fin de seguir eliminando las barreras arquitectónicas, se propone la instalación por parte de las autoridades públicas competentes de una rampa de acceso a ambas calas ya que solo se dispone de escaleras de acceso.

Ordenación de las barcas sobre la playa alta del Caló de Ses Llises: Diferentes pescadores locales de la zona dejan su embarcación sobre la orilla o la playa alta del Caló de ses Llises impidiendo el tránsito y provocando un impacto visual agudo sobre la playa. Se propone o bien su eliminación/prohibición o, por el contrario, consensuar con los propietarios una solución adecuada para la ordenación de estas embarcaciones.

Propuesta de instalación de sistemas de amarre en la zona de estudio: Una alternativa al anclaje directo es la instalación de una cantidad mínima y máxima de boyas. Para la implementación del sistema de amarres hay que tener en cuenta que se tiene que prohibir el uso de anclas (para la protección de la *Posidonia oceánica* entre otras variables). Si no resulta bien cubierta la mayoría de anclajes a lo largo del tramo de costa, podrían surgir una serie de problemas como la viabilidad económica del proyecto, y que no se evitaran los daños ecológicos causados por el uso de las anclas y la posibilidad de límites de uso de las embarcaciones. Se propone que los amarres sean alquilados entre el 1 de abril y el 31 de octubre, aproximadamente 210 días. Cada amarre será probado y se evaluará la eslora y peso de la embarcación, velocidad máxima del viento y la altura máxima de las olas aceptables. Esta información se mostrará en una etiqueta en la boya.

Figura 11. Propuesta de amarres en la bahía de Cala Fornells



Programa de educación ambiental: La educación, información y concienciación de los valores naturales de este litoral son una herramienta básica y complementaria a la gestión del espacio, así como un apoyo a la política de conservación propuesta.

9. CONCLUSIONES

La literatura actual existente sobre *Posidonia oceánica*, relaciona el descenso generalizado de la cobertura de las praderas en todo el Mar Mediterráneo en los últimos años, con las actividades humanas que se llevan a cabo en aguas costeras poco profundas (por ejemplo, el desarrollo costero, los anclajes, el turismo, etc.). Gran cantidad de estudios han descrito cualitativamente los impactos negativos de estas actividades en los pastos marinos, pero pocos han analizado cuantitativamente los cambios en la pradera en cuanto a su cobertura (Montefalcone et al., 2005).

Por una parte, el fondeo de embarcaciones es el responsable de la mayoría de las actuales regresiones marinas de la pradera en la zona de estudio desde antes de la década de los años 90. Aunque el turismo no ha sido el único factor que conduce estos cambios, la costa es ahora el mayor destino turístico y ha ido transformándose en un importante factor (Wooddroffe, C.D 2002). Por otra parte, y tal y como demuestran los datos y la cartografía digital en la bahía de Cala Fornells, la cobertura de *Posidonia oceánica*, aunque ha sido regresiva en valores absolutos después de 1990, su tendencia es estable comparándola con la cobertura hacia la década de los años 50; algo que contradice la literatura existente y que augura la desaparición paulatina y alarmante de las praderas.

Por tanto, existe una necesidad urgente de la adopción de un conjunto de indicadores de eficiencia y la creación de una base comparativa sólida y cuantitativa con el fin de elaborar una evaluación precisa de las pérdidas/ganancias de pastos marinos de *Posidonia oceánica* y sus causas, para las posibles ganancias a escala mediterránea.

nea y teniendo en cuenta los resultados a escala local a los que se ha llegado en este trabajo.

10. AGRADECIMIENTOS

Joana Maria Petrus Bey (UIB), Eduardo Cózar (Calviá), Antonio Rodríguez-Perea (UIB), Biel Moyá (UIB), Miquel Grimalt (UIB), Laura del Valle, Xisco Pomar y al Dpto. Medioambiente, Ayto. Calviá.

11. FUENTES CARTOGRÁFICAS Y DOCUMENTALES

Documentos Dpto. de Calidad de Playas del Ayto. Calviá, INM, IGME, IDEIB, IMEDEA, MMA, Puertos del Estado, Sigpac, Google Earth, GVsí, Of. inf. turística Magaluf, Calviá.

BIBLIOGRAFÍA

- Calvín, J. C. 1995. *El ecosistema mediterráneo. Guía de su flora y fauna*, Madrid, 797 p.
- Davies, J. L. 1980. *Geographical Variation in Coastal Dev*, 2ed. Longman Gr, London, UK.
- Fornós, J. J., Ginés, J. y Gómez, L. (Ed.). 2007. *Geomorfología Litoral: Migjorn y Llevant de Mallorca*. Monogràfic Societat Història Natural de Balears. Palma de Mallorca, 90 p.
- Giulia, C., Davide, C. y Marco, M. 2006. Short-term response of the slow growing seagrass *Posidonia oceanica* to simulated anchor impact. *Marine Env. Research* 63, 341-49.
- Gómez-Pujol, L., Fornós, J. (eds.), *Investigaciones recientes (2005-2007) en Geomorfología Litoral*. Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca, 153p.
- Guidetti, P. 2001. *Detecting environmental impacts on the Mediterranean seagrass Posidonia oceanica L./ Delile: the use of reconstructive methods in combination with 'beyond BACI' designs*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 260. 27-39.
- Leriche, A., Pasqualini, V., Boudouresque, C.F., Bernard, G., Bonhomme, P., Clabaut, P. and Denis, J. 2004. *Spatial, temporal and structural variations of a Posidonia oceanica seagrass meadow facing human activities*. *Aquatic Botany* 84 (2006) 287-293. France.
- López-Rubio, B., García, R., Bernardeau, J., Marín, L., Sandoval, J. M., Gavián, J., Ramos, A. y Ruiz, J. M. 2010. *Informe anual de la red de seguimiento Posidonia oceanica de la Región de Murcia (2004-2010)*. Instituto Español de Oceanografía, Murcia, 132 p.

- Medina, J. R., Tintoré, J. y Duarte, C. M. 2001. *Las praderas de Posidonia Oceánica y la Regeneración de Playas*. Revista de Obras Públicas, n. 3409, pp. 31-43.
- Montefalcone, M., Lasagna, R., Bianchi, M. C., Morri, C. And Albertelli, G. 2005. *Anchoring damage on Posidonia oceanica meadow cover*. Chemistry and Ecology, Vol. 22, pp. S207–17.
- Navarro, E. 2005. Indicadores para la evaluación de la capacidad de carga turística, *Annals of Tourism Research en Español*. 7(2), 422 p.
- Pons, G.X. (editor). 2008. *V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears*. Societat d'Història Natural de les Balears, 1-467.
- Woodroffe, C. D. 2002. *Coast: form, process and evolution*. Cambridge. UK, 623 p.

Área temática 2
GESTIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD
Y LA ADAPTACIÓN ANTE EL
CAMBIO CLIMÁTICO

2.01

A DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE DE CARGA DE PRAIAS COMO INSTRUMENTO PARA A GESTÃO E ORDENAMENTO DE ÁREAS TURÍSTICAS LITORAIS: O CASO DE PORTUGAL

C. Pereira da Silva e B. Vaz

e-GEO Centro de Estudos de Geografia e Planeamento Regional. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas – Universidade Nova de Lisboa. Avenida de Berna 26 C, 1069-061 Lisboa, cpsilva@fcsh.unl.pt

Palavras-chave: Turismo, praias, ordenamento litoral.

RESUMO

A crescente importância que o turismo balnear tem vindo a desempenhar a nível mundial, bem como a competitividade que existe entre os vários destinos turísticos, tem permitido um aumento da investigação nos últimos anos sobre modelos de gestão e ordenamento de praias onde se inclui o cálculo da sua capacidade de carga.

Em Portugal, com a criação dos Planos de Ordenamento Costeira (POOC) em 1993, e com a obrigatoriedade de execução dos Planos de Praia com definição e cálculo da capacidade de carga, este indicador tem conhecido uma crescente evolução, ganhando maior credibilidade. Desde os primeiros planos, que procuravam apenas definir áreas úteis para turismo balnear, até aos mais recentes que se preocupam com o zonamento das praias com diferentes densidades tem sido percorrido um caminho.

Os POOC foram responsáveis por uma grande mudança na melhoria da fruição dos espaços balneares portugueses, contribuindo decisivamente para a sua grande requalificação, não só ao nível dos equipamentos aí localizados, mas também nas acessibilidades e infraestruturas de apoio como é o caso do estacionamento.

Todos estes aspectos são importantes para a definição de uma capacidade de carga de uma praia. Na verdade, eles podem ser factores limitantes, como é o caso do estacionamento, ou de expansão como a abertura de novos acessos e os equipamentos de restauração associados.

Pode-se pois afirmar que muito tem sido feito, clarificando conceitos e objetivos, faltando porém alguns aspectos que necessitam de uma maior atenção, nomeadamente os referentes à percepção dos utilizadores, que podem contribuir para

um maior rigor na definição da capacidade de carga das praias e assim melhorar o ordenamento e gestão destes espaços.

1. INTRODUÇÃO

A natural fragilidade dos sistemas litorais tem vindo a merecer atenções acrescidas por parte de especialistas de diferentes áreas científicas que, de um modo geral, procuram avaliar os impactos negativos que um vasto conjunto de ações antrópicas exercem sobre eles, tentando assim acautelar mudanças irreversíveis. Simultaneamente, o turismo continua a ser um dos principais recursos a nível mundial e as praias são espaços privilegiados para a sua prática.

Desde os anos 60, com a massificação do turismo, as praias são espaços de eleição para o recreio e lazer, emergindo daí problemas de ordenamento e gestão. Por outro lado, o número crescente de utilizadores de praias torna-se também mais exigente, fazendo com que a sua percepção e avaliação seja um elemento central para a gestão destes espaços. É assim importante que o seu planeamento vá ao encontro das expectativas dos utilizadores, emergindo o conceito de capacidade de carga como aspecto importante para tal.

Embora não existam muitos estudos quantitativos, é reconhecido que as praias têm uma grande importância económica. Em Espanha, o turismo balnear é responsável por 74 % dos turistas estrangeiros e por mais de 10 % do PIB (Yepes, 1998). Nos Estados Unidos da América calcula-se que as praias gerem receitas anuais superiores a mais de 170 000 milhões de dólares (Houston, 1995). Assim, elas tem de se consideradas como um importante factor produtivo, não deixando porém, de estar limitadas a uma determinada capacidade, que por sua vez, também é condicionante do crescimento turístico de um determinado local. Face a esta realidade, a compreensão da utilização das praias torna-se crucial para conseguir uma melhor gestão.

2. A CAPACIDADE DE CARGA DE PRAIAS

O planeamento e gestão de praias com uso turístico, vai depender de inúmeros factores, mas um que deve ser condicionante em termos de utilização será sem dúvida, a sua capacidade de carga. A importância deste indicador é fundamental na medida em que, quanto mais se intensifica o uso recreativo de uma praia, a qualidade de fruição por parte dos seus utilizadores tenderá a diminuir.

Porém, o que deriva da análise dos estudos até agora efectuados é que o seu cálculo não pode ser, simplesmente, a divisão de uma área de areia passível de utilização balnear, por um valor de $X \text{ m}^2 / \text{pessoa}$, uma vez que compreende factores tão variados como:

- Envolve - acessibilidade, capacidade de alojamento da área onde se insere, estacionamento, estruturas de apoio;

- Praia - acessos, profundidade, frente de mar, variação intertidal, limpeza, segurança, condições do mar;
- Factores exteriores - clima, altura do ano, dia, hora, expectativas dos utilizadores.

A crescente importância que tem vindo a ser atribuída a estes aspectos prende-se também com o facto deles se apresentarem como determinantes para avaliar medidas de optimização das funções sociais e ecológicas das praias. Sendo elas um recurso turístico bastante importante, estando por vezes sujeitas a grandes procuras num período de tempo curto e integradas num mercado competitivo, os aspectos anteriormente referidos poderão, sem dúvida, servir para identificar as qualidades das praias mais apreciadas pelos utilizadores (respondendo às suas expectativas sem comprometer o seu equilíbrio) e avaliar a eficácia da implementação de medidas de gestão.

São inúmeros os factores que condicionam a utilização das praias no caso do turismo balnear, em interacção permanente, de cujo equilíbrio depende a sua boa gestão enquanto recurso natural e económico.

É a sua combinação que vai permitir calcular a capacidade de carga de uma praia. Obviamente que outros factores podem ser ainda considerados posteriormente (como é o caso da sensibilidade ecológica do Meio onde a praia está inserida e que pode limitar a sua utilização) mas é de reter a ideia que a capacidade de carga deverá ser gerida de acordo com os objectivos do planeamento e gestão.

Na procura da definição de capacidade de carga de uma praia existem igualmente outras preocupações que devem estar subjacentes:

- Qual o sistema de valores utilizado quando se calculam capacidades de carga?
- Qual é o limite máximo de mudança aceitável em relação à situação ideal, para se considerar que a capacidade de carga de um local está ultrapassada?

Com efeito, a ausência de respostas claras a estas dúvidas retira, muitas vezes, parte da validade a alguns dos estudos realizados, pois tão ou mais importante que o cálculo de “quantos são demais” numa determinada área, é a determinação da sua situação ideal, contemplando a observação dos comportamentos dos utilizadores.

São reflexões deste tipo que poderão permitir respostas mais fiáveis aos estudos de impactos, de níveis de saturação ou de determinação de capacidades de carga de praias.

O próprio conceito de capacidade de carga tem sido frequentemente considerado como subjectivo e vago quando aplicado às actividades de recreio e lazer. Por isso é muitas vezes utilizado incorrectamente e de forma abusiva, tornando-se difícil a sua definição e quantificação, uma vez que a complexidade de factores envolvidos também dificulta a existência de uma fórmula universal de cálculo de capacidades de carga.

A determinação da capacidade de carga de uma praia deverá resultar de objectivos de gestão claramente explicitados, permitindo concluir que nenhuma praia possui uma capacidade de carga intrínseca e, para além disso, poderá apresentar várias capacidades de carga, consoante as condições naturais, o tipo de utilizadores e os objectivos de gestão e ordenamento. Por exemplo, uma praia natural poderá ter uma baixa capacidade de carga se os seus objectivos forem a conservação e protecção dos valores ambientais, ou uma maior, no caso do objectivo ser o recreio balnear.

Igualmente, numa praia urbana, a procura deverá ser mais intensa, existindo uma maior possibilidade de suportar maiores densidades, quer em virtude do tipo de expectativas dos seus utilizadores quer por parte das condições naturais que apresenta.

Qualquer espaço que seja alvo de uma procura turística, sofre sempre os impactos derivados do seu uso. Mas o aspecto relevante desta situação é a determinação das máximas alterações que esses impactos poderão provocar, sem que os objectivos de gestão desse espaço sejam comprometidos, estabelecendo-se então níveis máximos de utilização.

A evolução registada nesta área de investigação, não significa que se tenha conseguido atingir uma metodologia universal de aplicação do conceito de capacidade de carga. Aliás, este facto parece ser de pouca relevância pois não existe uma única capacidade de carga inerente a uma determinada área, podendo antes existir tantas capacidades de carga potenciais como combinações de parâmetros de impacto e diversidade de experiências oferecidas. Na verdade, ao calcular capacidades de carga, muitas vezes é esquecido que, além das características intrínsecas de uma determinada área, existem ainda outros elementos importantes como valores pessoais dos utilizadores, questões éticas e políticas que desempenham um papel crucial na determinação da capacidade de carga.

A Capacidade de Carga de uma praia deve ser considerada como o limite a partir do qual o recurso fica saturado (capacidade de carga física), as características ambientais se degradam (capacidade de carga ecológica) e a fruição por parte do utilizador diminui (capacidade de carga social). Ou seja, um conjunto de condições - físicas, biológicas, sociais e económicas – que permitem gerir uma determinada área, mais do que um mero cálculo do limite de visitantes que ela possa ter ou estar simultaneamente.

A complexidade atrás expressa ajuda a perceber melhor as dificuldades de aplicação do conceito de capacidade de carga a áreas vocacionadas para o lazer e actividades recreativas. Na verdade, a integração da capacidade de carga ecológica e social poderá determinar limites abaixo da capacidade de carga física suportada pela área, uma vez que está em jogo a sua degradação em função do tipo de utilização.

3. A IMPORTÂNCIA DA CAPACIDADE DE CARGA SOCIAL

Inerente ao próprio conceito, será de toda a utilidade e conveniência complementar o estudo das capacidades de carga física de áreas recreativas com estudos de

percepção, que dêem conta das opiniões e expectativas dos seus utilizadores, para que seja possível chegar à definição de uma capacidade de carga social mais compatível com as necessidades de todas as partes envolvidas, contribuindo de forma mais eficaz para a gestão desses espaços.

Ainda a propósito da utilização dos estudos de percepção para o cálculo de capacidades de carga social, importará não esquecer que as diferentes expectativas dos utilizadores face a determinado espaço, podem motivar percepções que não se prendem com a densidade de utilização. Por exemplo, os residentes de uma área turística cujo modo de vida depende da procura, apresentam geralmente, um nível de tolerância para com o congestionamento dessa área, bastante superior ao que é tolerado pelos próprios turistas que apenas a visitam.

Se uma das dificuldades da aplicação dos estudos de percepção a estes cálculos se deve ao facto de haver diferentes grupos e percepções, então, a definição de qual o grupo a privilegiar num estudo de capacidade de carga dependerá dos objectivos de gestão e desenvolvimento pretendidos. Desta maneira, se uma determinada área está apenas vocacionada para o turismo, a percepção a privilegiar será, naturalmente, a do turista ou visitante, visto o processo de desenvolvimento depender deles. No caso de haver um desenvolvimento do turístico em conjunto com outras actividades importantes, deverá existir uma situação de equilíbrio, ou então, privilegiar a percepção dos residentes.

Dada a importância da capacidade de carga social, torna-se assim imprescindível a contribuição dos utilizadores, uma vez que são eles que definem os limites aceitáveis dessa capacidade, ainda que se reconheça a grande dificuldade em obter valores objectivos, já que variam em função do local, das características dos utilizadores e das actividades praticadas. Diferentes grupos sociais com diferentes valores culturais, avaliarão de formas diferentes.

Porém, esta dificuldade ou subjectividade não deverá ser um obstáculo à utilização desta categoria de capacidade de carga, uma vez que ela constitui um importante elemento de ajuda no planeamento da utilização das áreas de recreio e lazer, como é o caso das praias. Com efeito, a capacidade de carga social é muitas vezes definida não pelo grau de congestionamento que os recursos turísticos apresentam, mas por outros factores, eventualmente mais valorizados do que o número de utilizadores, caso dos seus comportamentos. Daqui resulta a tendência dos indivíduos adequarem as suas expectativas às situações com que se deparam e ignorarem as que previamente definiram.

É neste sentido que os turistas / utilizadores das praias têm sido alvo de uma atenção crescente por parte da comunidade científica. A necessidade de incluir a percepção nos estudos foi inicialmente assumida de forma tímida desde o final dos anos 70, tendo nos últimos anos se acentuado, o que pode ser em parte explicado pelo aumento da competitividade entre destinos de turismo balnear.

Estes estudos têm tido diferentes objectivos, mas sempre explorando a percepção e avaliação dos utilizadores de praias:

- Avaliação da qualidade percebida (Ariza e Sarda, 2008).
- Caracterização da procura (Roca *et al.* 2008; Roca and Villares, 2008; Morgan 1999).
- Identificação de factores de atracção (McCleod, Silva and Cooper, 2003; Pereira da Silva, 2003; Micallef *et al.*, 2004).
- Importância dos prémios e galardões (Tudor and Williams, 2006).
- Padrões de uso e distribuição temporal (Silva *et al.*, 2008).
- Origem e factores socioeconómicos da procura. (De Ruyck *et al.*, 1995).

É graças a esta linha de investigação, que, decorrente de estudos efectuados no Reino Unido, Malta, Turquia, Estados Unidos, entre outros, Micallef, Williams e Ergin concluem que os utilizadores das praias consideram a existência de cinco grandes factores como sendo os de maior atracção numa praia (Micallef *et al.*, 2004):

- Segurança.
- Qualidade da água.
- Equipamentos.
- Paisagem.
- Limpeza.

Não obstante, um dos primeiros estudos realizados (Cutter, 1979), levantou pela primeira de forma objectiva um dos problemas principais e que demonstram a importância desta linha de investigação. Cutter, através de inquéritos a utilizadores, descobriu inconsistências entre o que é percebido como a praia ideal e a os factores que levam à selecção de uma praia.

Estes resultados ficaram reforçados em estudos posteriores (Pereira da Silva, 2003 e Vaz *et al.*, 2009) onde um dos factores mais importantes na selecção efectiva de uma praia por parte dos utilizadores é a proximidade e não nenhum das qualidades intrínsecas da área.

Outros autores mostram igualmente que existe uma diferenciação na procura entre praias urbanas e praias naturais, entendendo-se estas como as distantes de aglomerados urbanos e com baixos níveis de infra-estruturação (Roca, 2008).

Este facto mostra que diferentes utilizadores procuram diferentes praias, com diferentes expectativas, devendo estas estar de acordo com comportamentos e atitudes.

Nas praias naturais valoriza-se mais a paisagem, o menor congestionamento e as condições locais, enquanto nas praias urbanas procura-se a acessibilidade, os equipamentos e infra-estruturas.

A questão do congestionamento, ou maiores densidades é igualmente um problema complexo. Na realidade, a noção de congestionamento vai depender da ava-

liação pessoal de cada utilizador, que não se fundamenta apenas na densidade do uso mas, sobretudo, de comportamentos e expectativas de privacidade. Perante isto salienta-se que a sua avaliação é dificultada pelo facto da componente individual desempenhar um papel determinante.

Outros aspectos não devem ser também menosprezados quando se estuda a utilização das praias. Caso das características dos locais, a época do ano e o tipo de actividades praticadas, uma vez que todo este conjunto de factores interage na avaliação de congestionamento por parte dos utilizadores que, subjectivamente, também julgam em função das suas características sociais e psicológicas.

A capacidade de carga excessiva de uma praia poderá gerar conflitos entre utilizadores, porém esse facto poderá não se dever ao número excessivo de utilizadores em simultâneo. Tais conflitos podem ser resultado de interferências na obtenção de um objectivo, devido ao comportamento dos outros, resultando daqui a insatisfação na fruição de uma determinada experiência recreativa.

A definição da capacidade de carga de uma praia terá igualmente de considerar os espaços adjacentes, como é o caso do mar, os sistemas dunares, que tem também de ser considerados, onde a cada espaço são atribuídas diferentes funções com diferentes tipos de capacidades de carga, resultantes dessa mesma diferenciação funcional.

No Meio marinho a capacidade de carga ecológica é a mais importante, ainda que outras capacidades de carga possam ser aplicadas em resultado da utilização de barcos, motas de água e outros. Embora a sua principal função seja recreativa, todos os impactos do desenvolvimento turístico acabam por se reflectir no Meio marinho, como é o caso das águas residuais. Assim, se nas outras áreas a capacidade for ultrapassada, o resultado final será sempre uma degradação das condições deste Meio e sua perda de qualidade.

Na praia, onde também predomina a função recreativa, dominará a capacidade de carga social, que irá reflectir-se também na capacidade de carga física. Mas como atrás se referiu, na maior parte dos casos, a capacidade de carga social encontra os seus valores máximos abaixo das restantes, razão pela qual deve permanecer como um valor padrão para a gestão e planeamento destas áreas, entendidas como recursos turísticos. Contudo, este facto não significa que não devam ser consideradas as capacidades de carga física e ecológica.

As áreas adjacentes à praia (dunas ou arribas), apresentam normalmente uma grande sensibilidade ecológica, pelo que as intervenções antrópicas podem provocar desequilíbrios irreversíveis. Embora na maior parte dos casos não sejam alvo de uma utilização activa directa, são áreas de passagem ou de estacionamento de veículos, situações que poderão conduzir à sua destruição, através da degradação do coberto vegetal e conseqüente erosão. Tais factos justificam plenamente uma gestão cuidada e muito atenta do que deve ser a capacidade de carga ecológica e determinar o seu uso, podendo este passar pelo estabelecimento de caminhos marcados e interdição ou

marcação rigorosa de áreas de estacionamento. Por vezes, em muitas praias naturais será mesmo a capacidade de estacionamento, o principal factor limitante da capacidade de carga de uma praia.

Por último, vamos encontrar o *hinterland*, onde se localizam (ou deveriam localizar) todas as infra-estruturas de apoio ao desenvolvimento do turismo litoral (residencial, comercial etc.). Mais uma vez deveriam estar presentes as várias capacidades de carga, muito embora as mais importantes sejam as capacidades de carga física (ainda que em alguns locais de intenso uso turístico, tal facto pareça não ser tomado em conta) e económica, esta última viabilizando o desenvolvimento económico de toda a área afectada. É claro que os valores ecológicos devem igualmente ser respeitados, bem como a capacidade de carga social.

Assim, embora o uso principal se concentre na área de praia, o espaço litoral que a integra não pode ter a sua capacidade definida apenas pela capacidade de carga física e social da praia. Todas as capacidades de carga das áreas que compõem o litoral deverão ser consideradas, numa perspectiva integradora e dinâmica. Mas é, precisamente, a ausência desta integração que geralmente conduz a problemas graves, onde os desequilíbrios provocados por uma gestão demasiado sectorial acabam por se repercutir em todo o sistema.

4. APLICAÇÃO DO CONCEITO

Pelos dados apresentados (Tabela 1) pode-se ver que um dos estudos percursores neste campo foi o de Andric (1962), avançando pela primeira vez com números objectivos em relação à capacidade de carga das praias (entre 5 m² e 25 m²/utilizador), embora apontando níveis de tolerância mais baixos em algumas situações limite.

Tabela 1. Estudos sobre índices de utilização de praias

Estudos	m ² por utilizador
Andric <i>et al.</i> , 1962	5
ORCC, 1963	9,2
Foras Forbatha, 1973	10
Florida Recreation and Parks Association, 1975	9,2
Baud, Bovy & Lawson, 1977	8
Urban Land Institute, 1981	14
Sowan, 1987	15
Ruyck <i>et al.</i> , 1997	6,3 –25
Yepes, 1999	4
Pereira da Silva, 2003	5 –25
Polette e Raucci, 2003	1,3-34
Silva <i>et al.</i> , 2008	2,9-40,5

Nos anos 70 foi igualmente importante o estudo efectuado na República da Irlanda (An Foras Forbatha, 1973), que introduziu uma nova metodologia neste campo com o conceito de capacidade de carga social, calculada através do cruzamento de fotografias aéreas obtidas no período de maior utilização (pico da estação alta) com in-

formação obtida nos questionários realizados nas praias-alvo da cobertura fotográfica. Este estudo concluiu que a partir de um valor superior a 10 m²/utilizador, os inquiridos consideravam as praias congestionadas.

Na década de 90 foi marcante o trabalho de Ruyck et al (1997) que, dividindo as praias em faixas de 10 metros com a ajuda fotografias e inquéritos, conseguiu uma análise muito interessante da capacidade de carga social das praias, nomeadamente, no que diz respeito ao grau de tolerância ao congestionamento, considerando que existe uma grande dependência em relação a factores externos; *Crowding tolerance, and therefore social carrying capacity on beaches is enhanced by external factors such as recreational facilities and crowd-attracting activities and influence by beach and visitor group size* (Ruyck et al., 1997: 829). Considera ainda este estudo que a capacidade de carga deverá ser uma técnica indispensável a utilizar no planeamento e gestão das praias, em conjunto com outros instrumentos.

Yepes (1999) ao estudar praias sujeitas a intenso uso turístico no Mediterrâneo espanhol, chega a valores significativamente mais baixos (considerando que até 4-5 m²/utilizador é um valor confortável), defendendo o zonamento da praia como um factor importante de análise. Com efeito, o facto da área de praia passível de utilização balnear não ser sujeita a uma utilização uniforme em toda a sua extensão, começou a despertar mais atenções com este contributo de Yepes, que considerou a existência de áreas distintas dentro de uma praia: uma zona activa de 10 m acima da linha de água (sujeita a uma utilização mais intensa) e uma zona de repouso que podia ir até aos 35 m de profundidade (considerada de utilização menos intensiva). Para além destes factores, também entravam no cálculo da capacidade de carga de uma praia aspectos como: a capacidade de alojamento da área envolvente, a altura do ano, factores climáticos, acessibilidade, equipamentos e outros, permitindo a combinação de todos estes valores chegar a uma densidade de utilização da praia.

Pereira da Silva (2003) explora esta ideia de zonamento, ao identificar diferentes áreas na praia, com diferentes densidades. Assim identifica uma profundidade máxima da praia de 50 metros, em relação ao mar, a partir do qual a densidade de ocupação baixa, uma distância cómoda de 250 metros em relação ao ponto de acesso à praia, onde se concentram 90 % dos utilizadores e ainda a área intertidal, que é passível de utilização durante parte do dia.

Toda esta problemática tem sido igualmente alvo de atenção no Brasil, onde se destacam os trabalhos de Pollete (2003), Silva (2008 e 2009) que desenvolvem novas metodologias, adaptadas à realidade brasileira, chegando a padrões de ocupação muito intensos, colocando novas questões neste campo de investigação.

5. CAPACIDADE DE CARGA DE PRAIAS EM PORTUGAL

Em Portugal, a capacidade de carga de praias, tem sido alvo da atenção de investigadores e planeadores, graças às exigências dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC), que obrigam ao seu cálculo para as praias com uso mais intensivo.

Porém, a ausência de critérios definidos conduziu que para cada POOC fossem adoptadas diferentes metodologias, resultando forçosamente numa grande disparidade de situações.

Tabela 2. Cálculo da capacidade de carga de praia utilizados nos POOCs

POOC	Índice de ocupação máxima (m ² por utente)	Distância cómoda (m)	Profundidade de utilização (m)
Caminha- Espinho	7,5	Não designada	Não definida
Sines – Burgau	7	250	50
Sado-Sines	10	500	25
Burgau-Vilamoura	7	250	50
Ovar-Marinha Grande	7,5	250	40
Alcobaca - Mafra	7,5	200	Não definida

Mesmo para questões mais consensuais - como o estabelecimento da área de praia passível de utilização balnear - existem grandes diferenças entre os vários Planos: o índice de ocupação máxima varia entre os 7 m² e os 10 m²; a distância cómoda (distância máxima a percorrer na praia entre o ponto de acesso ao areal e a área de praia onde se distribuem os utilizadores.) tem uma variação entre os 250 e 500 m; e por fim, a profundidade máxima de utilização da praia situa-se entre 35 e 50 m.

Atendendo ao facto que o cálculo destes índices tem repercussões ao nível do desenvolvimento da área onde as praias estão integradas, devendo compatibilizar a procura com a oferta, então, as discrepâncias aqui apontadas podem ser importantes.

Será justo referir que embora com algumas lacunas graves, o cálculo de capacidade de carga, foi um importante contributo para o ordenamento e gestão das praias portuguesas, permitindo a sua requalificação, quer não só ao nível de equipamentos e infra-estruturas, quer também ao nível das acessibilidades e segurança.

Actualmente com a revisão dos POOCs, espera-se que parte dos problemas possa ser resolvida, não só graças à existência de um quadro metodológico mais forte e robusto, mas também pela existência de mais e melhor informação. Importa salientar que a validade dos valores apurados através das diferentes metodologias, é relativa e por isso deve ser utilizada com cuidado, adaptando-se às realidades de cada local. Os valores devem ser considerados como indicativos, num contexto mais alargado de planeamento e gestão dos espaços em causa. Na verdade, se valores de 4m²/utilizador podem ser considerados como indicadores de um grande congestionamento, algumas situações de praias de intensa utilização poderão mesmo ficar sem classificação possível.

Sobre este aspecto Yepes defende que [...] *estos valores son cambiantes en funcion de las circunstancias particulares de cada playa e usuario* (Yepes, 1999: 19), reforçando a ideia que o cálculo de capacidades de carga deverá ser adaptado a cada situação, já que a aplicação directa de modelos importados se pode revelar um grave erro.

6. CONCLUSÃO

A investigação da capacidade de carga aplicada às praias irá, com toda a certeza, desenvolver-se nos próximos tempos em resultado da crescente massificação litoral e da concorrência entre estes espaços, bem como da urgente necessidade de proteger e explorar de forma equilibrada estes recursos litorais. Para esse efeito, será obrigatório o envolvimento dos seus utilizadores, não só por questões de competitividade económica, mas igualmente pelas exigências crescentes dum cada vez maior e efectiva participação pública, que se pretende muito mais ampla e eficaz.

Definir a capacidade de carga de uma praia é, sem dúvida, uma questão complexa, que envolve subjectividade, onde o consenso é difícil de alcançar. Porém, não obstante os problemas que levanta a sua utilização, eles serão sempre menores que a sua não utilização aquando do processo de planeamento e gestão das praias. De tudo o que foi dito, fica claro que a capacidade de carga das praias não pode ser definida apenas em função da área de areia da praia, ela é afectada por outros factores, como as áreas de estacionamento disponíveis. Não deverá igualmente ser expressa como um valor fixo e rígido, pelo contrário, ela deve oscilar entre dois limiares, o que permitirá a gestão de uma forma integrada, flexível e sustentável.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam o seu agradecimento à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT- Portugal) pelo financiamento através do e-GEO- Centro de Estudos de Geografia e Planeamento Regional.

BIBLIOGRAFÍA

- Araújo, M. C. B. and Costa, M. F. 2008. Environmental quality indicators for recreational beaches classification. *JCR*, 24(6):1439–1449.
- Ariza, E., Jimenez, J. A. and Sarda, R. 2008. A critical assessment of beach management on the Catalan coast. *Ocean & Coastal Management* 51 (2008) 141–160
- De Ruyck, M. C., Soares, A. G. and Mclachlan, A. 1997. Social Carrying Capacity as a Management Tool for Sandy Beaches. *Journal of Coastal Research* (13) 3 822-830.
- Houston, J. R. 1995. “The economic value of beaches.” *CERCular CERC-95-4*: 1-4.
- Mac Leod, M., Silva, C. P. and Cooper, J. A. G. 2002. A Comparative Study of the Perception and Value of Beaches in Rural Ireland and Portugal: Implications for Coastal Zone Management. *Journal of Coastal Research*, v. 18, nº 1, p. 14-24.
- Micallef, A., Ergin, A. e Williams A. T. 2004. *Bathing Area Evaluation at Ciralì Beach, Turkey*, First International Conference on the Management of Coastal Recreational Resources, Beaches, Yacht Marinas and Coastal Ecotourism, 20th – 23rd October, Malta, 117-131;

- Morgan, R. 1999. Preferences and Priorities of Recreational of Beach Users in Wales, UK. *Journal of Coastal Research*, v. 15, n° 3, p. 653-667,
- Pearce, D. G. and Kirk, R. M. 1986. “Carrying capacity for coastal tourism.” *Industry and Environment* Volume 9(1): 3-6.
- Pereira da Silva, C. (2002). “Beach Carrying Capacity Assessment. How important is it?” *Journal of Coastal Research Special Issue 36, Proceedings of ICS 2002.*
- Pereira da Silva. 2003. *Gestão Litoral: integração de estudos de percepção da paisagem e imagens digitais na definição da capacidade de carga de praias. O Troço Litoral S. Torpes - Ilha do Pessegueiro. Tese de Doutoramento, Faculdade de Ciências Sociais e Humanas – Universidade Nova de Lisboa* (<http://hdl.handle.net/10362/3651>)
- Polette, M. and Raucci, G. D. 2003. Methodological Proposal for Carrying Capacity Analysis in Sandy Beaches: A Case Study at the Central Beach of Balneário Comboriú (Santa Catarina, Brazil). *Journal of Coastal Research*, SI 35, p. 94-106.
- Roca, E. and Villares, M. 2008. Public perceptions for evaluating beach quality in urban and semi-natural environments. *Ocean & Coastal Management* 51: 314-329.
- Roca, E., Riera, C., Villares, M., Fragell, R. and Junyent, R. 2008. A combined assessment of beach occupancy and public perceptions of beach quality: A case study in the Costa Brava, Spain, *Ocean and Coastal Management*, Volume 51, Issue 5, pp. 410-419.
- Silva, J., Barbosa, S., Leal, M., Lins, A. and Costa, M. 2006. Ocupação da praia da Boa Viagem (Recife/PE) ao longo de dois dias de verão: um estudo preliminar *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, 1 (2): 91-98.
- Silva, I. R., Souza Filho, J. R., Barbosa, M. A., Rebouças, F. and Machado, R. S. 2009. Diagnóstico ambiental e avaliação da capacidade de suporte das praias do bairro de Itapoã, Salvador, Bahia. *Sociedade & natureza (UFU. Online)*, v. 21, p. 71-84.
- Tudor, D. T. and Williams, A. T. 2006. A rationale for beach selection by the public on the coast of Wales, UK. *Area* 38.2:153–164.
- Vaz, B., Pereira da Silva, C., Williams, A.T. e Phillips M. 2009. The Importance of User’s Perception for Beach Management”; *Journal of Coastal Research*, special issue 56, 1164-1168.
- Williams, A. T. e Morgan, R. 1995. Beach Awards and Rating Systems, *Shore and Beach* 63(4), 29-33, Reino Unido;
- Yepes-Piqueras, V. 1998. Las playas en la gestión sostenible del litoral. *Cuadernos de Turismo*; 4:89–110.
- Yepes-Piqueras V. 2005. Gestión del uso público según el sistema de calidad turístico español, VIII Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas e Puertos, 17 e 18 de Mayo, Sitges.

2.02

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DE PLAYAS Y DE LAS INSTITUCIONES QUE LAS GESTIONAN: RECOMENDACIONES BASADAS EN LOS ESTUDIOS DE LAS COSTAS CATALANA, EN ESPAÑA, Y DEL ESTADO DE FLORIDA, EN ESTADOS UNIDOS

E. Ariza

Florida International University. Modesto Maidique Campus. MARC Building 360. Laboratory for Coastal Research, 33199 Miami, Florida, edariz@fiu.edu

Palabras clave: Playas, calidad, instituciones.

RESUMEN

Durante los últimos 8 años, se ha estudiado la calidad de las playas de la costa catalana y las instituciones encargadas de la gestión de playas en el estado de Florida, en Estados Unidos. Las playas catalanas sufren procesos de degradación del paisaje, las comunidades naturales, exceso de uso, infradotación del servicio de seguridad, exceso de ocupación de DPMT y problemas de la gestión de los sedimentos. En general, se observa que en las últimas décadas, los esfuerzos de la administración se han dirigido a la satisfacción de la demanda inmediata de los usuarios, olvidando la planificación a medio y a largo plazo. La inversión realizada en las playas es muy inferior a los beneficios obtenidos por el turismo, y depende más de la actividad turística, que de las propias características bio-físicas del medio.

El análisis de las instituciones en Florida, revela que la prioridad de la gestión es la lucha contra la erosión y los daños provocados por las tormentas. La protección de los recursos naturales es una prioridad importante, aunque el programa encargado de regular la construcción en el entorno de las playas (CCCL Program), no ha sido eficiente para conservar los ecosistemas dunares. Por otro lado, el proceso político de gestión de playas presenta graves deficiencias. La existencia de regulaciones poco específicas y fuertes presiones políticas ha generado una dinámica de construcción no racional. La construcción en zonas potencialmente inundables ha obligado a realizar obras de ingeniería y regeneraciones de playas, que de otra manera hubieran sido innecesarias y que tienen altos costes para los contribuyentes. Por ello, existe una importante desafección política entre los “stakeholders”. Una parte importante de ellos (40 %) considera que las dificultades principales de la futura gestión de playas son políticas (antes que financieras, sociales o técnicas). Por otro lado, dos hechos más resultan llamativos.

El 30 % de los “stakeholders” no se muestra preocupado por los efectos que la subida del nivel del mar puede tener en Florida (a pesar de las alarmantes predicciones científicas). Además, aunque existe un sofisticado y proactivo plan de alimentación de playas liderado por el Gobierno del Estado, el 44 % de la comunidad costera considera que la regeneración de playas no ha tenido solo efectos positivos en las playas de Florida.

Con estos resultados, se plantean la necesidad, en el litoral catalán, mejorar el monitoreo de la evolución costera mediante una mejor aplicación de la tecnología disponible, establecer programas de conservación del paisaje y los recursos naturales que impliquen la educación y sensibilización de los gestores e incrementar la inversión en mantenimiento de playas. En Florida, se debe modificar el “CCCL Program” y el proceso político, para que sea más participativo, y combine el uso de sofisticada tecnología con un proceso deliberativo donde los intereses de todos los grupos afectados (incluidos, los submarinistas, pescadores y surfistas) estén representados.

1. INTRODUCCIÓN

Dos aspectos muy importantes de la gestión de playas son la calidad y el funcionamiento institucional. La calidad hace referencia al óptimo funcionamiento de los distintos procesos (y su interrelación) del entorno playa. Las instituciones se refieren a los distintos agentes que, de manera formal o informal, intervienen en su gestión.

Tradicionalmente, la concepción prevalente de la calidad de playas ha sido estrechamente limitada y poco precisa. Este aspecto ha influido decisivamente en la gestión, que se ha basado únicamente en los aspectos recreativos y de protección (BIRD, 1996). En las últimas décadas, estudios académicos han reconocido la necesidad de realizar aproximaciones más multidimensionales a la gestión de estos espacios, utilizando herramientas que consideren su complejidad. Sin embargo, las iniciativas de desarrollo de indicadores de calidad todavía son escasas y los productos creados excesivamente cualitativos (Leatherman, 1997; Morgan, 1999; Micallef y Williams, 2004). Además, y de forma sorprendente, las herramientas desarrolladas no han tenido en cuenta los escasos estudios biológicos/ecológicos, económicos o sociales de las playas realizados en zonas costeras como el Mediterráneo.

Por otro lado, las instituciones a cargo de las playas no han sido tampoco estudiadas en el detalle necesario. A pesar de la importancia que algunos autores han concedido al adecuado diseño de las instituciones para la gestión de los espacios socio-ecológicos (Norgaard, 1994; Ostrom, 2010), la gestión de playas adolece de conocimiento sobre las características y las relaciones de los distintos “stakeholders” con la playa. La falta de articulación entre instituciones de ámbito local, regional y nacional ha limitado la adecuada gestión de los sistemas socio-ecológicos. En el ámbito local, los estudios también son muy reducidos. El estudio de los procesos de participación pública en gestión de playas está todavía por desarrollar.

La ausencia de conocimiento disponible sobre la calidad de playas y las instituciones que las gestionan ha derivado en que los gestores realicen su actividad con un gran desconocimiento sobre los distintos procesos socio-ecológicos. Como consecuencia, no se han generado los criterios que permitan tomar decisiones en distintas situaciones ¿Es compatible el uso de la playa con la conservación de sus recursos? ¿Es prioritaria la protección del paisaje? ¿Y los recursos naturales? ¿Qué recursos económicos deben invertirse? ¿En qué conceptos?

En este trabajo se presentan los resultados y conclusiones de dos proyectos realizados 1) en la Costa Catalana y 2) en la Costa de Florida, en Estados Unidos. En el primer caso, se presentan los principales resultados de un proyecto de investigación multidisciplinar en el que se analizaron el marco legal y administrativo de la gestión, las herramientas de gestión disponibles, las prácticas de gestión local, se desarrolló un indicador integral de calidad y se estudió la economía de las playas. En el segundo caso, se presentan los resultados del análisis de las instituciones encargadas de la gestión de playas en Estado de Florida en Estados Unidos. Para ello, se analizaron los conflictos existentes de los distintos grupos de “stakeholders”, la satisfacción con el proceso político, el programa CCCL (que regula la construcción en el entorno de la playa), la erosión y la subida del nivel del mar y la visión que los “stakeholders” tienen sobre los desafíos de futuro.

A pesar de las obvias diferencias, ambas áreas costeras presentan similitudes. Tanto la costa catalana como la del Estado de Florida han estado sujetas en la últimas décadas una dinámica turística e inmobiliaria muy importante, y cuentan con un patrimonio natural de importante valor que ha sufrido un proceso de degradación notable. La economía se basa, en gran medida, en el turismo y las playas son una componente esencial de la ésta.

2. LA CALIDAD DE LAS PLAYAS CATALANAS, EL FUNCIONAMIENTO INSTITUCIONAL Y ALGUNOS ASPECTOS ECONÓMICOS

2.1. Estudio de la calidad de las playas

En el período 2003-2007, la calidad de las playas catalanas (en los municipios de Malgrat, Blanes, Lloret de Mar y Tossa de Mar) fue estudiada en detalle. Como primer paso, se analizaron las herramientas disponibles para la gestión de playas. Cuatro de ellas, con potencial para ser aplicadas a la zona de estudio, fueron seleccionadas y analizadas (La Bandera Azul, los índices de la Agència Catalana de l’Aigua, y los índices del CEDEX y de la Universidad de Cantabria). Además, el estudio también consideró las características y el potencial de los Sistemas de Gestión Ambiental para playas (implementados en España desde 2000). Los resultados obtenidos demostraron que estas herramientas no consideran todos los aspectos importantes de las playas.

Este estudio, conjuntamente con el análisis de la producción de residuos (Ariza *et al.*, 2008a) y del uso de la playa (Sarda *et al.*, 2009), fue la base sobre la que se diseñó una nueva herramienta de gestión de playas: el Beach Quality Index (Ariza *et al.*, 2010). Esta investigación constituye un buen ejemplo de investigación interdisciplinaria en áreas cos-

teras. Durante la investigación, los valores, los métodos y los modelos de las distintas disciplinas académicas (Lélé y Norgaard, 2005) fueron explicados y debatidos. El debate permitió la creación de valores híbridos, métodos y modelos adaptados y más sensibles a los procesos socio-ecológicos de la zona de estudio (Boada y Sauri, 2002). El “input” de usuarios, gestores, otros agentes interesados y expertos fue usado en la selección y el desarrollo de los índices parciales. La nueva herramienta considera las funciones de la playa (Función Recreativa, Función Natural y Función de Protección) mediante la creación de tres componentes (Índice de Función Recreativa, Índice de Función Natural e Índice de Función de Protección) y un conjunto de trece sub-índices incluidos en las tres componentes 1) Calidad microbiológica del agua 2) Calidad del uso 3) Calidad ambiental 4) Calidad de los servicios e instalaciones 5) Calidad de las actividades 6) Calidad de accesos y aparcamiento 7) Calidad del confort, 8) Calidad del entorno y 9) Calidad de la seguridad. Estos sub-índices fueron incluidos en el Índice de la Función Recreativa. Tres fueron incluidos en el Índice la Función Natural: 1) Calidad de las condiciones naturales; 2) Calidad de la contaminación aguas-arenas y 3) Calidad física. Finalmente, un sub-índice fue incluido en el Índice la Función de Protección: Calidad de la protección. La inclusión de análisis de las funciones permite identificar y alcanzar objetivos específicos. El BQI fue aplicado a seis playas urbanas y semiurbanas de la zona de estudio (cada uno con unos coeficientes específicos). Las playas seleccionadas fueron 1) Malgrat Nord, 2) S’Abanell, 3) Treumal-Sta. Cristina 4) Lloret de Mar, 5) Canyelles y 6) Tossa-Mar Menuda. La opinión de expertos fue usada para establecer los pesos de los sub-índices basados en un conocimiento más técnico y la opinión de los usuarios sirvió para los índices basados en la experiencia subjetiva.

Los resultados de la aplicación muestran que los valores fueron muy bajos para sub-índices importantes (a pesar de que fueron altos para medidas agregadas) (Figura 1).

Figura 1. A) Valores de los sub-índices del BQI de la Función Recreativa (Calidad del agua= Micro Water Q; Calidad del uso= Crowding; Calidad ambiental= Environmental Q; Calidad servicios e instalaciones= Services and Facilities; Calidad actividades= Activities; Calidad del acceso y aparcamiento= Access and parking; Calidad del confort= Confort, Calidad del entorno= Q of Surrounding A; Calidad de la seguridad= Beach Safety) medidos en las playas de Malgrat Nord, S’Abanell, Treumal-Sta. Cristina, Lloret de Mar, Canyelles y Tossa-Mar Menuda

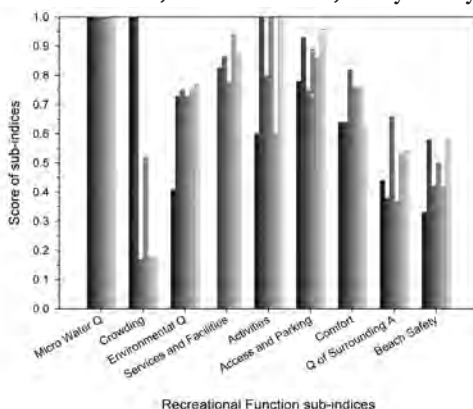
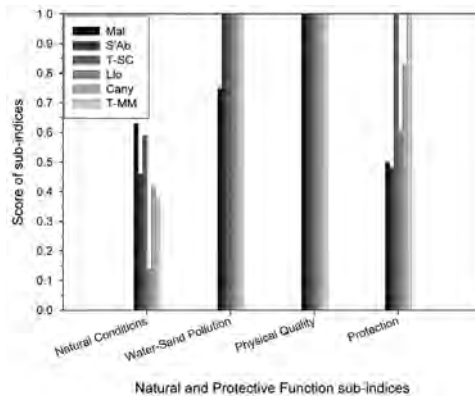


Figura 1. B) Valores de los sub-índices del BQI de la Función Natural (Calidad de las condiciones naturales= Natural Conditions; Calidad de contaminación de aguas-arenas= Water-Sand Pollution; Calidad física= Physical Quality) y de la Función de Protección (Calidad de la protección= Protection) medidos en las playas de Malgrat Nord, S'Abanell, Treumal-Sta. Cristina, Lloret de Mar, Canyelles y Tossa-Mar Menuda



En el gráfico 1 (A y B), se puede observar la necesidad de controlar el uso de la playa, la transformación del entorno, la protección de las comunidades naturales y la seguridad de playas. En algunos casos (Malgrat Nord, S'Abanell y Lloret de Mar), el resultado del sub-índice de protección muestra la necesidad de mejorar la protección de las infraestructuras humanas situadas en la parte trasera de la playa. Además, en el cálculo del sub-índice de la calidad de los servicios e instalaciones, se comprobó que la ocupación del DPMT es superior a la permitida en los planes de usos. La principal conclusión del estudio es que los valores más altos corresponden a los sub-índices relacionados con la demanda a corto plazo de los usuarios (calidad del agua, calidad ambiental, servicios e instalaciones, actividades, confort, y ausencia de contaminación de aguas y arenas). Las puntuaciones más bajas corresponden a los sub-índices afectados por una fuerte presión de la actividad humana (uso de la playa, protección de las infraestructuras costeras, transformación del entorno y condiciones naturales).

2.2. Funcionamiento institucional

Los resultados obtenidos en los distintos sub-índices del BQI, son en parte, consecuencia de las distintas prioridades de los gestores locales. Entre ellas, la prevención y el retroceso de la erosión y los daños provocados por las tormentas (Ariza *et al.*, 2008b). Otras prioridades son la calidad de las arenas, del agua y los servicios. La calidad de aguas y arenas en la zona, a veces se ve amenazada por las lluvias torrenciales y la fuga de colectores, que llevan al cierre de las playas. Como consecuencia, los gestores invierten una cantidad de recursos importantes en la limpieza. Por otro lado, el sobreuso, aunque es una realidad en muchas de ellas, tal y como los propios gestores reconocen, no supone una prioridad para ellos. En el caso de la preservación de los recursos naturales, sucede algo parecido. De las playas que tienen co-

comunidades naturales legalmente protegidas (el 45.2 %), solo el 43 % de su gestores expresa interés en la preservación de la comunidad natural.

2.3. Aspectos económicos

Como consecuencia de la estructura del marco legal y administrativo, las prioridades de los gestores y el conocimiento disponible, la inversión de los municipios en mantenimiento y conservación de playas depende más de factores socio-económicos locales que de las características de las propias playas. La inversión media anual de cada municipio costero en el año 2004 fue de 133.113 € para el sector comprendido entre los municipios de Sant Adrià de Besos y Portbou (sin contar las operaciones de gestión de sedimentos) (Ariza *et al.*, 2008b). En el municipio de Lloret de Mar, la inversión para toda la temporada fue de 845.000 €. Por otro lado, en un reciente estudio de Ariza *et al.* (en prensa), la playa de Lloret de Mar utilizando el método del Coste del Transporte fue valorada, en ese mismo año, en 1.229.609 €/día en el pico de la temporada de baño. En un solo día, para una playa se recuperó la inversión realizada para todas las playas del municipio para todo el año. Cabe señalar, sin embargo, la necesidad de utilizar las valoraciones monetarias con las oportunas restricciones. La mayoría de los elementos importantes de las playas estudiadas no están incluidos en la valoración realizada. La calidad integral o agregada de una playa no es un elemento que afecte la decisión de los usuarios de visitar la playa. La decisión está condicionada por aspectos mucho más concretos como el estado de las comunidades naturales o la cercanía.

3. PRIORIDADES, PERFIL Y SATISFACCIÓN DE LOS AGENTES IMPLICADOS EN LA GESTIÓN DE PLAYAS DE FLORIDA

En el período 2009-2011, mediante la realización de 40 entrevistas semiestructuradas en profundidad y una encuesta a 137 “stakeholders” se analizaron distintos aspectos (los conflictos, el proceso político, la urbanización, la estrategia contra la erosión, la subida del nivel del mar y los desafíos de futuro) de la gestión de playas en Florida. Los grupos de “stakeholders” incluidos en el análisis fueron gestores federales, gestores estatales, gestores locales, grupos ambientales/locales, empresas de consultoría, agentes de negocios y académicos. A continuación se presentan los resultados más importantes.

3.1. Conflictos y prioridades

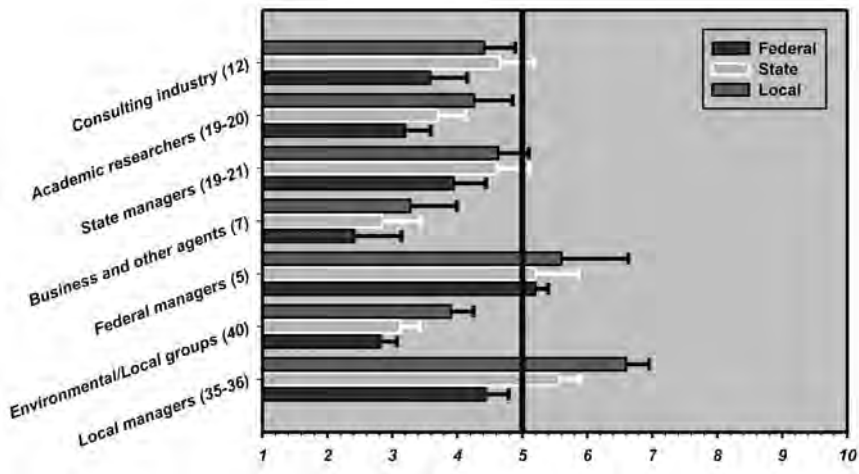
Los conflictos más importantes que identificaron los “stakeholders” fueron 1) la erosión 2) la protección de las tortugas 3) las tormentas 4) la degradación del sistema dunar 5) la nidificación de aves 6) la accesibilidad y 7) el desarrollo inmobiliario. La falta de arena en las playas y el daño a los recursos ambientales fueron los conflictos más importantes según los “stakeholders”. A pesar de que los distintos agentes tienen diferentes percepciones e intereses en los ambientes de playa, de acuerdo con nuestro estudio, sus prioridades son muy similares. Parece que las diferencias entre los agentes están en los procedimientos para evitar la erosión o garantizar la protección de los recursos naturales, y no en la conciencia de su importancia.

3.2. El proceso político

Los “stakeholders” fueron muy críticos sobre el proceso político de la gestión de playas. A pesar de que el descontento con los políticos está presente en los tres niveles de organización administrativa (local, estatal y federal), los resultados fueron especialmente bajos para la política federal (Figura 2). La queja más importante fue que la prioridad política a corto plazo prevalece sobre el pensamiento a largo plazo. Los motivos para el descontento son probablemente diferentes entre “stakeholders” (los grupos ambientales/locales están decepcionados con el exceso de desarrollo y proyectos de alimentación de playas aprobados, mientras que las compañías de consultoría están descontentas con la regulación excesiva y las limitaciones presupuestarias de los programas de gestión de playas). Sin embargo, hay circunstancias comunes, reflejadas en las bajas puntuaciones dadas por la mayoría de “stakeholders”, como la baja efectividad del CCCL program (encargado de regular la protección de playas y dunas del desarrollo costero). Durante la investigación, la influencia ejercida por actores económicos con poder político ha sido denunciada repetidamente como uno de los impulsores de la gestión de la gestión costera en Florida (Cheong, 2011). La presión política ejercida por ellos ha llevado al establecimiento de impuestos, subsidios y seguros que favorecen el desarrollo inmobiliario en zonas inundables (Bagstad *et al.*, 2007) y la destrucción de playas y espacios dunares.

Figura 2. Resultados obtenidos para la pregunta “Crees que los políticos federales/estatales/locales toman las mejores decisiones para la gestión de playas?”. (En paréntesis el número de respuestas)

*Do you think that politicians make the best decisions?
(satisfaction of different groups 1 No - 10 Yes)*



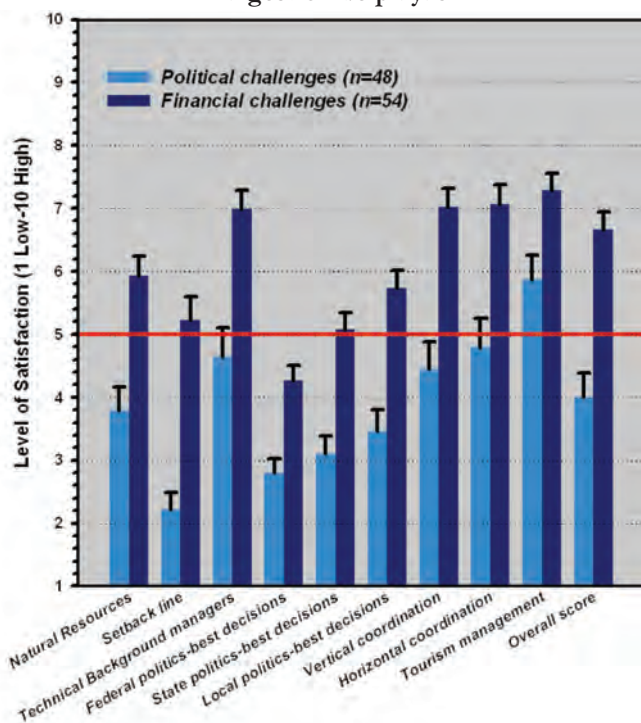
3.3. Erosión y subida del nivel del mar

La mayoría de “stakeholders” (56.2 %) afirmó que los efectos de los proyectos de alimentación de playas han sido positivos, aunque una parte muy importante

consideró que los efectos han sido negativos (18.5 %) o negativos y positivos a la vez (25.5 %). Las razones esgrimidas a favor y en contra del programa de alimentación de playas pueden separarse en dos bloques: 1) los que remarcan la proactividad y organización del programa, y 2) los que se quejan sobre los impactos ecológicos y el coste económico para los contribuyentes.

Respecto a los efectos de la subida del nivel del mar, los grupos ambientales/locales conjuntamente con los académicos, fueron los grupos más preocupados (79.5 % y 78.9 %, respectivamente). Los menos preocupados fueron agentes de negocio (42.9 %) y los gestores federales (60 %). Una queja importante fue que la comunidad gestión de playas y los políticos no consideran seriamente las implicaciones de la subida del nivel del mar (ellos están continuamente promoviendo la construcción en zonas inundables). Una parte importante de los “stakeholders” (33 %) no se mostró preocupada.

Figura 3. Satisfacción de los “stakeholders” que creen que los obstáculos más importantes son políticos o financieros con distintos aspectos de la gestión de playas



3.4. Obstáculos de la gestión de playas

La comunidad costera en Florida está dividida en 2 grupos distintos. La mayoría de “stakeholders” consideraron que los mayores obstáculos de gestión para el futuro son financieros (44.2 %) o políticos (39.3 %). La minoría consideró que son sociales (9.8 %) o técnicos (6.5 %). Esta distinción es muy importante. Los miembros

de los dos grupos más importantes respondieron de forma muy distinta al cuestionario. (Figura 3). El grupo que consideró que los obstáculos principales son financieros fue mucho menos crítico que los que consideraron que los obstáculos políticos son más importantes. El grupo que escogió los obstáculos financieros se mostró bastante satisfecho con la gestión (exceptuando la política de playas). El grupo que seleccionó los obstáculos políticos se mostró disgustado con la gestión en Florida (excepto la gestión del turismo). Se detectaron importantes diferencias en la valoración de la gestión de los recursos naturales, el programa CCCL (“setback line”), la formación técnica de los gestores, las medidas de coordinación entre instituciones y la valoración global.

4. RECOMENDACIONES DE GESTIÓN DE PLAYAS

4.1. Recomendaciones en la costa catalana

En el litoral catalán, la futura gestión de playas debe enfocarse más multidimensionalmente. Además de los objetivos existentes ahora mismo (satisfacción de los usuarios mediante una buena calidad de aguas, arenas y servicios, y gestión de los sedimentos) otros aspectos como la preservación del paisaje y los recursos naturales deben ser un objetivo prioritario de los usuarios. El servicio de seguridad de playas también debe ser mejorado. La ocupación del DPMT debe restringirse y los planes de usos ser aplicados correctamente. El uso de la playa debería ser monitorizado y controlado. Cabe señalar, que tal y como ha señalado (Ariza *et al.*, en prensa) es conveniente incrementar el gasto en gestión de playas. La partida económica podría provenir de una “tasa de gestión de playas” que se cobraría sobre negocios privados, servicios y ventas contratados por los usuarios de las playas y relacionados con el uso de la playa. El dinero se reinvertiría en la gestión de los aspectos y procesos más deteriorados.

El hecho de que las valoraciones monetarias no estén relacionadas con la calidad integral o muchos de los elementos importantes de la playa soporta el argumento de utilizar métodos de valoración multicriterio, de forma que las valoraciones integren un conjunto más global de elementos. El uso del análisis multicriterio permitiría tomar decisiones considerando a la vez las valoraciones económicas realizadas con métodos tradicionales de la economía ambiental, como el Coste del Transporte y los Precios Hedónicos, conjuntamente con muchos otros aspectos de las playas (la percepción de los distintos “stakeholders”, la calidad del paisaje y la calidad natural o las medidas de calidad física). Una parte de la partida económica podría también ser usada para el establecimiento de programas inclusivos y participativos en los que se deliberara sobre la calidad de los distintos procesos de la playa.

4.2. Recomendaciones en Florida

La actuación más urgente en la gestión de playas en Florida es la modificación del proceso político actual. Los intereses del conjunto de los “stakeholders” deben estar representados y el proceso debe ser inclusivo y participativo, asegurando la trans-

parencia y la deliberación. Se deben incorporar las objeciones del grupo de “stakeholders” que considera que los obstáculos más importantes para la futura gestión son políticos. En el caso del programa estatal CCCL, deben establecerse modificaciones y asegurarse de que los fundamentos que dan sentido al programa son respetados. Hace falta crear mecanismos para evitar que se aprueben las excepciones a los requisitos legales establecidos, que perjudican a muchos “stakeholders” y que solo benefician a los actores con influencia política. El desarrollo inmobiliario en la costa debe regularse más estrictamente mediante la eliminación de los incentivos para construir en zonas inundables, el establecimiento de “setbacks” más restrictivos, que protejan las playas y dunas, y que incorporen el efecto de la subida del nivel del mar y el efecto de las tormentas. En el cálculo de la futura erosión, debe ampliarse el horizonte de tiempo de 30 a 60 años.

Respecto a las estrategia adoptada para combatir la erosión, el capital social debe jugar un papel más activo en la gestión. El trabajo ha demostrado que una parte importante de los “stakeholders” tienen objeciones respecto a los programas de alimentación de playas. Esta realidad debe tenerse en cuenta. El debate debe centrarse en los beneficios, pero también en los costes (impactos ambientales y costes a los contribuyentes) de la alimentación de playas. A pesar de que la aplicación de la tecnología ha tenido innegables efectos positivos en la gestión costera, su papel debe limitarse y el conocimiento generado mediante su aplicación compartido entre los agentes implicados. Además, la actividad turística debe planearse a distintas escalas de tiempo y espacio, teniendo en cuenta las tendencias globales y sociales, pero también los procesos locales, recursos y valores (Brondizio *et al.*, 2009). Por último, la futura gestión debe abordar el descontento de una parte muy importante de la comunidad costera con la gestión de playas en el Estado. Es conveniente entender y corregir las razones por las que los “stakeholders” están poco satisfecho con la gestión de los recursos naturales, la formación de los gestores, la coordinación entre instituciones o, en general, la gestión de playas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado gracias a la financiación del Consejo Superior de Investigaciones Científicas mediante una Beca I3P predoctoral, y del Ministerio de Ciencia e Innovación y la Comisión Fulbright-España mediante una ayuda de Movilidad posdoctoral MCINN/Fulbright.

BIBLIOGRAFÍA

- Ariza, E., Jiménez, J. A. and Sardà, R. 2008a. Temporal evolution of beach waste and litter during bathing season on the Catalan coast, *Waste Management*, 28, 2604–2613.
- Ariza, E., Jiménez, J. A. and Sardà, R. 2008b. A critical assessment of beach management on the Catalan Coast, *Ocean & Coastal Management*, 51, 141-160.

- Ariza, E., Jiménez, J. A., Sardá, R., Villares, M., Pintó, J., Fraguell, R., Roca, E., Martí, C., Valdemoro, H., Ballester, R. y Fluvià, M. 2010. Proposal for a Beach Integral Quality Index for urban and urbanized beaches, *Environmental Management*, 45, 998-1013.
- Bagstad, K. J., Stapleton, K. y D'Agostino, J. R. 2007. Taxes, subsidies, and insurance as drivers of United States coastal development, *Ecological Economics*, 63, 285-298.
- Bird, E. C. F. 1996. *Beach management*, UK Wiley.
- Boada, M. y Sauri, D. 2002. *El cambio global*. Barcelona Editorial Rubes.
- Brondizio, E. S., Ostrom, E. y Young, O. R. 2009. Connectivity and the Governance of Multilevel Social-Ecological Systems: The role of Social Capital, *Annual Review of Environment and Resources*, 34, 253-278.
- Cheong, S. 2011. Policy solutions in the US, *Climatic Change*, 106, 57-70.
- Leatherman, S. P. 1997. Beach rating: A Methodological Approach, *Journal of Coastal Research*, 13, 253-258.
- Lele, S. y Norgaard, R. B. 2005. Practicing Interdisciplinarity, *Bioscience*, 55(11), 967-975.
- Micallef, A. and Williams, A. T. 2004. Application of a novel approach classification in the Maltese Islands, *Ocean & Coastal Management*, 47, 225-242.
- Morgan, R. 1999. A novel, user-based rating system for tourist beaches, *Tourism Management*, 20, 393-410.
- Norgaard, R. B. 1994. *The development Betrayed: the End of Progress and a Coevolutionary Revisioning of the Future*, New York Routledge.
- Ostrom, E. 2010. A long polycentric journey, *Annual Review of Political Science*, 13, 1-23.
- Sardà, R., Mora, J., Ariza, E., Àvila, C. y Jiménez, J. A. 2009. Decadal shifts in sand availability per beach user in the Costa Brava (Catalan Coast, North-western Mediterranean Sea), *Tourism Management*, 30, 158-168.

2.03

ANÁLISIS DEL RIESGO DE INUNDACIÓN PERMANENTE ASOCIADO A LA SUBIDA DEL NIVEL MEDIO DEL MAR EN VALDELAGRANA (CÁDIZ)

P. Fraile, J. Álvarez y J. Ojeda

Departamento de Geografía Física y A.G.R., Universidad de Sevilla, C/ María de Padilla s/n, Sevilla, España, pfraile@us.es

Palabras clave: Subida del nivel del mar, riesgos naturales, peligrosidad, vulnerabilidad, especialización, modelo digital de elevaciones.

RESUMEN

En la literatura científica se citan habitualmente cuatro consecuencias de la subida del nivel del mar (IPCC, 2007): incremento del área inundada permanentemente (*inundation*), incremento del área inundada por eventos episódicos (*flooding*), aumento de los procesos de erosión y salinización de los acuíferos. Este trabajo pretende evaluar el riesgo de inundación permanente (es decir, la que se produce diariamente por el efecto de la pleamar) ante una subida del nivel medio del mar en Valdelagrana.

Para evaluar el riesgo asociado a este fenómeno, se parte de la concepción de un riesgo natural como el producto entre su peligrosidad natural (probabilidad de ocurrencia de un evento adverso) y la vulnerabilidad (el grado en que un sistema se modifica ante un evento adverso). El cálculo de niveles del mar presentes y futuros (altura de las pleamares, rango local esperado de la subida del nivel del mar...) requiere de datos de nivel del mar habitualmente procedentes de mareógrafos, por lo tanto asociados a elementos de carácter puntual. Los procesos de análisis espacial necesarios para un adecuado estudio de los riesgos asociados a los procesos de inundación permanente requieren del cálculo de la exposición, entendida como el resultado de la espacialización de la peligrosidad. Para ello se ha empleado un modelo digital de elevaciones (MDE) LIDAR de la superficie emergida. Mediante una serie de métodos de análisis de superficies (surface modeling), se obtienen mapas que permiten identificar la probabilidad de inundación permanente en 100 años en cada celdilla del MDE, considerando las variables altura de la pleamar local, tasa local de cambio del nivel del mar, y aceleración esperada en 100 años para la subida del nivel medio del mar.

La aproximación a la vulnerabilidad se ve facilitada si los elementos a evaluar, como es este caso, se encuentran debidamente georreferenciados e incorporados a un

SIG. En este caso se han empleado dos variables temáticas: los espacios contruidos del área de Valdelagrana, y una estimación a su densidad de población. Una vez identificados las variables necesarias para el estudio e incorporadas a un SIG el cálculo final del riesgo de inundación permanente para áreas construidas y para la población -en este caso-, resulta notablemente sencillo, puesto que solo requiere del producto (una operación de álgebra de mapas si se trabaja en el modelo raster) entre los resultados obtenidos para la exposición y la vulnerabilidad de las temáticas elegidas.

1. INTRODUCCIÓN

La subida del nivel medio del mar es una de las consecuencias directas del cambio climático menos cuestionada, asumiéndose como un efecto obvio resultado del incremento del volumen de las aguas oceánicas (por su aumento de temperatura) y de la masa de las mismas (por el deshielo de glaciares e indlandsis) (IPCC, 2007). Una amplia parte de la bibliografía científica, por tanto, se ha centrado en cuantificar el rango de dicha subida, a partir de modelos matemáticos y diferentes escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero.

Es común encontrar en la literatura científica especializada que las principales consecuencias de una subida del nivel medio del mar serán los incrementos de los siguientes procesos (Bird, 1993, Warrick *et al.* 1993, Leatherman y Nichols, 1995, IPCC 2001, 2007, Titus y Richmann 2001, Pugh 2005):

1. Inundación permanente (inundation) ocasionada diariamente por el nivel medio del mar junto a la contribución de la marea (Titus y Richmann, 2001; Zhang, 2010).
2. Inundación episódica (flooding) en su magnitud y en su frecuencia (Pugh, 2005; IPCC, 2007).
3. Erosión costera (Bruun, 1954; Van Rijn, 2001; BGS, 2010).
4. Intrusión de agua marina en aguas dulces superficiales y subterráneas (Dean *et al.*, 1990; Guishan, 1992; Tiruneh y Motz, 2001).

El estudio de estas consecuencias suele enfrentarse a 3 obstáculos principales relacionados con la cuantificación de la subida del nivel medio del mar futura, y por tanto, previos al modelado de los procesos de inundación, erosión o intrusión de agua salina:

1. La limitación de la principal fuente de información, los mareógrafos, cuyos registros exigen procesos de interpolación espacial a la hora de aplicar su información a otros sectores de la costa debido a su carácter puntual (Fraile, 2011). No obstante, este obstáculo no afecta al problema afrontado en este trabajo, al estar localizada el área a escasa distancia del mareógrafo de referencia. Por otra parte, las series temporales de los mareógrafos presentan discontinuidades notables ya descritas por otros autores (Tel y García, 2005; Pugh, 2005).

2. La falta de consenso en los métodos empleados para la detección de tendencias de cambio del nivel medio del mar a partir de las series de los mareógrafos, necesarias para realizar proyecciones sobre comportamientos futuros. Este problema ha presentado en la literatura varias aproximaciones como las funciones empíricas ortogonales (Preisendorfer, 1988; Smith *et al.*, 1996; Nerem *et al.*, 1997; Chambers *et al.*, 2002), el análisis armónico (Pugh, 2005) o técnicas de regresión lineal (Méndez, 2004).
3. La dificultad de integración de los factores locales que intervienen en los fenómenos de cambio del nivel medio de mar en las expectativas derivadas de proyecciones a través modelos climáticos y escenarios. Existen diferentes causas que pueden explicar procesos aparentes de subida del nivel del mar, desde los fenómenos eustásicos a factores locales (movimientos verticales de carácter local de la superficie marina o de la superficie emergida sobre la que está anclado el mareógrafo) (PE, 2009). Una correcta proyección de situaciones futuras y sobre todo de la evaluación de sus consecuencias a escala local y regional requiere obligatoriamente de la contemplación de ambos tipos de procesos (eustásicos y locales), es decir, de cambios relativos del nivel medio del mar.

A pesar de estos obstáculos, durante los últimos 15 años se han publicado numerosos trabajos sobre la evaluación de las consecuencias que implicaría la subida del nivel medio del mar para la sociedad desde el punto de vista del riesgo de inundación permanente (Dean *et al.*, 1990; Titus y Richmann, 2000; Marfay y King, 2005; Cooper *et al.*, 2005; Thieler, 2009), entre otras consecuencias. Estos trabajos se han centrado en calcular cuáles serían los elementos humanos y naturales afectados por dicha subida, por lo que es obligatorio el cálculo y cartografía de la peligrosidad y exposición para identificarlos. La mayor parte de ellos se han realizado mediante la elección de un único modelo climático, un solo escenario futuro de emisiones y un único umbral de probabilidad, lo que supone condicionar el resultado de las predicciones futuras a la elección de estas tres variables, provocando valores altamente dispares.

Por otra parte, la discusión respecto a los resultados de los trabajos de algunos autores (Ramhstorff, 2007; Pfeffer, 2009) en relación a los informes globales (IPCC, 2007), así como la aparición de nuevas variables a considera, como las consecuencias de los cambios provocados en el geoide introducidas por Mitrovica (2009), han generado un intenso debate científico que cuestiona, entre otras cosas, la elección de los modelos, escenarios y umbrales de probabilidad adecuados. De este modo, cualquier metodología que permita abarcar un abanico más amplio de escenarios, de modelos o de probabilidades en la representación de la peligrosidad y exposición representaría un avance, mostrando resultados con intervalos de confianza más amplios pero menos dependientes de la elección de una de estas variables.

2. OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es desarrollar un método que permita evaluar y cartografiar la peligrosidad asociada a los procesos de inundación permanente (inundación) como consecuencia de la subida del nivel del mar. Para ello, en el proceso de espacialización de la exposición se propone una metodología que permita la representación cartográfica conjunta de todos los umbrales de probabilidad que proporciona el modelo numérico y el escenario elegido (Titus y Narayan, 1998), para todo el complejo de playas-barrera y marismas mareales de Valdelagrana (Cádiz).

3. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra localizada a 36°30' N y 6°W, en la costa atlántica de la provincia de Cádiz (España). Se ha elegido este área por la diversidad paisajística y ambiental que presenta, al identificarse sectores arenosos litorales, marismas y núcleos urbanos. El rango mareal local es de 3,4 metros en el frente costero (Puertos del Estado, 2011, Tejedor y Bruno, 1996), y la posición del nivel medio del mar local (NMML) está 17 cm por encima del NMMA -nivel medio del mar en Alicante- (Fraile, 2011). El área emergida sometida a la inundación de la pleamar en la actualidad presenta unas dimensiones de 2.831 ha (figura 1) si se calcula con el MDE que se utiliza en este trabajo.

La mayor parte del frente costero está dominada por la playa de Valdelagrana, separada por varias playas-barrera y formaciones dunares de la margen derecha del estuario del río San Pedro. Las marismas mareales del San Pedro abarcan un área de 8,5 km² del área de estudio. Amplios sectores de las marismas del río San Pedro han sido transformadas en salinas y sometidas a proceso de desecación durante los siglos XIX y XX. Parte de las salinas permanecen activas en la actualidad, separadas del resto de las marismas por muros. El canal de desagüe del río San Pedro está casi completamente controlado por la dinámica mareal por lo que su salinidad es semejante a la del agua del Océano Atlántico. En el extremo norte de la playa de Valdelagrana se encuentra la desembocadura del Guadalete, con presencia de algunas instalaciones portuarias en su margen derecha. Los sectores no transformados de las marismas fueron declarados parte del Parque Natural de Marismas de Bahía de Cádiz en 1994.

4. DATOS

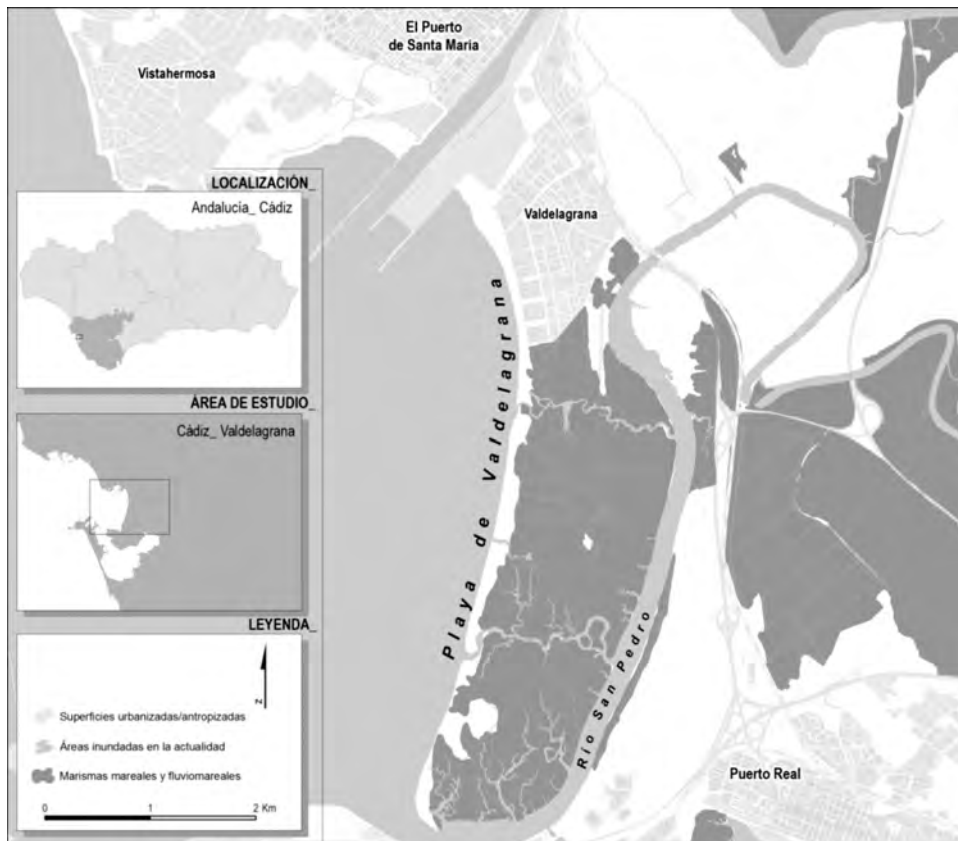
Para la elaboración de este trabajo se han empleado dos tipos de datos:

- Datos procedentes del mareógrafo de Cádiz. El mareógrafo de Cádiz es un mareógrafo de presión (Aanderaa WLTS 3791), y está situado en el puerto de Cádiz, a 1,8 km del área de estudio. Este mareógrafo comenzó a recoger datos en 1961, registrando un valor del nivel del mar cada 5 minutos. Estos datos son, desde su comienzo, gestionados por el Instituto Español de Oceanografía (IEO) quien calcula periódicamente las series medias mensuales

que cede al Permanent Service for Mean Sea Level (PSMSL), organismo que publica las series de más de 3.000 mareógrafos del planeta. En este trabajo se utilizó la serie completa de medias mensuales (enero de 1961 a diciembre de 2009). Para caracterizar el rango mareal local correspondiente a este mareógrafo han utilizado los datos del IEO (obtenidos a partir del análisis de la serie del mareógrafo), comparados con los publicados por Bruno y Tejedor (1996) para la misma zona. Ambas fuentes presentan un alto grado de coincidencia.

- Modelo digital de elevaciones (MDE). El MDE utilizado en este trabajo ha sido generado a partir de los datos obtenidos en una campaña realizada con el sensor LIDAR. Este MDE cuenta con una resolución espacial de 1 metro y una precisión vertical estimada en 15 cm.

Figura 1. Área de estudio



5. MÉTODOS

El análisis planteado presenta tres fases:

- a. **Cálculo de la subida del nivel medio del mar** prevista para un horizonte de 100 años para todos los umbrales de probabilidad descritos por en el modelo climático de Titus y Narayan (1998), asumiendo el mismo escenario de emisiones descrito por estos autores.

Para realizar una evaluación de la peligrosidad, entendida como la probabilidad de ocurrencia de un evento adverso (la inundación por la pleamar) es necesario conocer, junto con la subida esperada del nivel medio del mar, el valor de la pleamar astronómica en la localización estudiada. Invirtiendo la expresión, y asumiendo que no existirán cambios significativos en las características locales de la marea ante una subida del nivel medio del mar (Pugh, 2005), la altura de la pleamar en el escenario estudiado para un umbral de probabilidad dado será obtenida del siguiente modo (ecuación 1):

$$Pl_{100 p(x)} = SLR_{100 p(x)} + Pl_{1,18} \quad (\text{eq. 1})$$

Siendo:

$Pl_{100 p(x)}$ es la altura de la pleamar para una probabilidad dada. Por ejemplo, $Pl_{100 p(50)}$ es la altura de la pleamar en 100 años con una probabilidad de ocurrencia del 50 % en el mareógrafo de Cádiz.

$SLR_{100 p(x)}$ es la subida esperada en 100 años para un determinado horizonte de probabilidad de acuerdo con el modelo de subida del nivel medio del mar de Titus y Narayan (1998) (modelo T-N en adelante), en el también participa la tasa local de cambio de nivel medio del mar observado en el mareógrafo de Cádiz durante el período 1961-2009. Esta tasa, de 4,1 mm/año, se obtiene a partir del cálculo de la pendiente de un modelo de regresión lineal de la serie mensual de registros del mareógrafo (Fraile, 2011).

$Pl_{1,18}$ es la pleamar astronómica observada en el mareógrafo de Cádiz, medida a partir del NMML, y tiene un valor de 1,54 m (Bruno y Tejedor, 1996).

Cuando se pretende proyectar estos valores obre la superficie emergida para identificar qué áreas podrían ser inundadas (utilizando un MDE), es necesario añadir un factor de corrección del nivel de referencia (datum altimétrico) a la ecuación anterior (eq. 1), dando a ambas fuentes de datos una referencia común:

$$Pl_{100 p(x)} = NMML + SLR_{100 p(x)} + Pl_{1,18} \quad (\text{eq. 2})$$

Donde:

$NMML$ es la diferencia actual entre el nivel medio del mar en Alicante (NMMA) y el nivel medio del mar local. Se ha calculado como el promedio del nivel

medio del mar en el mareógrafo de Cádiz durante el período 2001-2009 (se ha elegido este período por ser el más reciente dentro de un ciclo de 7 años) con respecto al NMML, y tiene un valor de 0,17 m (Fraile, 2011).

Utilizando esta expresión (eq.2) fueron calculadas las alturas de la pleamar en un horizonte de 100 años para todos los umbrales de probabilidad contemplados por T-N para su modelo.

b. Cálculo de la exposición mediante procesos de espacialización. El cálculo de la exposición (entendida como la probabilidad de inundación de cada elemento físico emergido en la actualidad) exige que una vez calculadas las alturas correspondientes a los diferentes umbrales de probabilidad, se realice un proceso de espacialización de los valores a partir del punto de situación del mareógrafo comparando la altitud de cada celdilla del MDE con las cotas altimétricas obtenidas a partir del modelo T-N. Esta espacialización se realiza sobre un MDE, de tal modo que para cada caso (para cada umbral de probabilidad) la sustracción de la altitud del MDE sobre el valor de la subida del nivel medio del mar permita localizar aquellas celdas que serían inundadas.

A partir de los datos calculados en el paso anterior (aquellos correspondientes con los umbrales de probabilidad contemplados por T-N para su modelo) podrían generarse tantos mapas de inundación como umbrales de probabilidad han sido calculados. Sin embargo, aislar el término de probabilidad en una ecuación que caracterice la distribución de probabilidades de este evento (inundación permanente por la pleamar) permitiría la generación de un único mapa que recogiese todos los umbrales de probabilidad posibles.

Se ajustó una ecuación a los valores de probabilidad obtenidos para cada umbral de probabilidad descrito por T-N, de modo que se caracterizase de forma continua la probabilidad de ocurrencia asociada a cada altura de pleamar.

La ecuación obtenida (eq. 3) se corresponde con una tangente hiperbólica a la que se añade una distribución normal en las probabilidades altas (78 %) para mejorar el ajuste (figura 2).

$$p(x) = \frac{Pl_{max}}{2} \cdot \left(\tanh\left(\frac{x - x_0}{s_0}\right) + 1 \right) + a_0 \exp\left(-\left(\frac{x - x_1}{s_1}\right)^2\right) \quad (\text{eq. 3})$$

En donde:

Pl_{max} es la altitud máxima local de la pleamar en 100 años, que localmente vale 1,54 sobre el NMMA

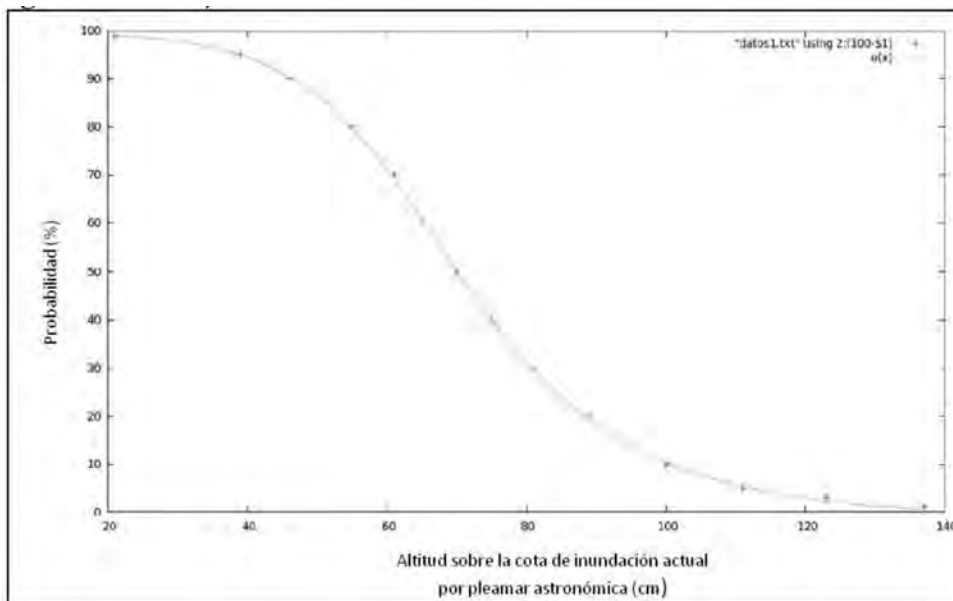
x es la altitud de subida del nivel del mar.

x_0, x_1, s_0, s_1 y a_0 son constantes ajustadas a los datos (sus valores se muestran en la tabla 1).

Tabla 1. Coeficientes de las constantes de la ecuación 3

Constantes	Valor
x_0	66,2638
x_1	78,1835
s_0	-21,8188
s_1	34,8152
a_0	9,22253

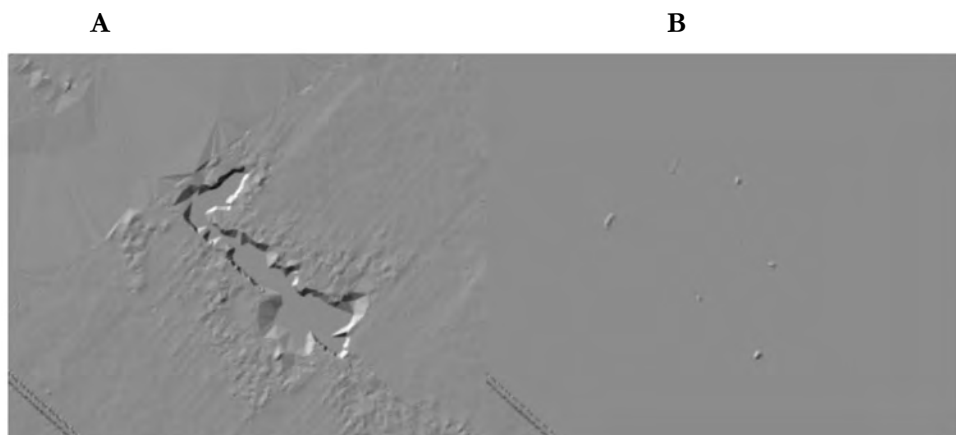
Figura 2. Curva ajustada al modelo de T-N aplicado a Valdelagrana (ecuación 3)



c. Corrección del MDE para garantizar su continuidad hidrológica. En un territorio ideal en el que cada punto de la superficie emergida presentase continuidad hidrológica hasta el mar, sería posible obtener un mapa de probabilidades de inundación permanente a partir de la implementación de la ecuación anterior sobre el MDE, tomando como variable x la altitud de cada celdilla. De este modo, la probabilidad de inundación en 100 años de cada celdilla dependería exclusivamente de su altitud. Sin embargo, es preciso considerar que, puesto que a escala local la superficie emergida puede presentar numerosas zonas endorréicas o sin conexión directa con el mar por la presencia de infraestructuras (diques, etc.), un análisis en el que no se solventen este tipo de discontinuidades a la conexión con las aguas marinas podría identificar como inundables algunos espacios confinados por celdillas de altitud superior a la cota de inundación asociada a un determinado nivel de inundación.

Por esta razón las zonas endorreicas del MDE fueron modificadas y su altitud ajustada a la menor de las altitudes circundantes (aquella que debe superar la cota de inundación para que esta se produzca)(figura 3).

Figura 3. Rectificación de un sector del MDE original (A) para otorgarle continuidad hidrológica, obteniendo un MDE de altitudes hidrológicas ante una subida del nivel del mar (B)



6. RESULTADOS

Los resultados se sintetizan en el mapa representado en la figura 4, en el que se representan probabilidades de inundación por celdilla para el modelo y escenario utilizado. La extensión del área definida como inundable se corresponde con la máxima extensión potencial de la pleamar más allá de la extensión actual de la misma. El incremento del área potencialmente inundable es de 1717 ha, lo cual supone, en términos relativos, un aumento de un 60,4 % del área actualmente inundable por la pleamar en el caso de que la predicción más extrema (con una probabilidad de ocurrencia inferior a un 1 %) llegase a producirse (tabla 1). Con probabilidades intermedias (de un 50 %), el incremento del área inundable en el futuro es de 1231 ha, lo cual supone un 43,5 % más.

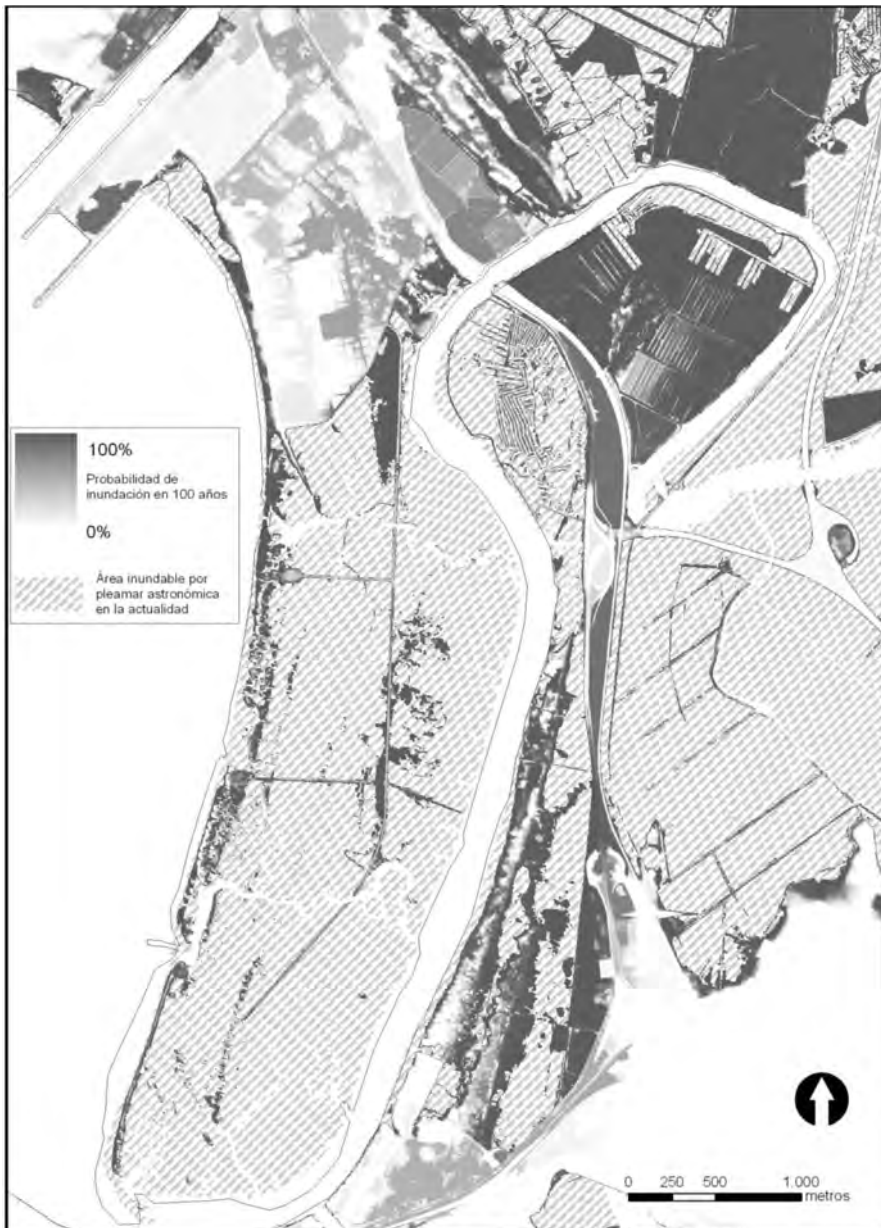
Área inundable en 100 años 4.548 60,40 %

	Área (ha)	Incremento relativo (%)
Área inundada en la actualidad	2.831	-
Área inundable en 100 años	4.548	60,40 %
Área inundable con una probabilidad del 50 %	4.063	43,50 %
Área inundable con una probabilidad del 90 %	3.801	34,26 %

Del conjunto de celdillas identificadas como inundables en el futuro, la mayoría presentan probabilidades altas de inundación, superiores al 90 % en 970 ha, un 56

% de las celdillas identificadas como inundables, lo que supondría un incremento de un 34,2 % del espacio inundable en la actualidad. Este fenómeno se produce fundamentalmente por la identificación como inundables de algunas salinas situadas en el sector oriental cuyos muros identificados en el MDE lidar las excluyen de la inundación permanente en la actualidad pero no las protegerían de las inundaciones futuras.

Figura 4. Exposición ante la inundación permanente por la subida del nivel medio del mar en Valdelagrana



7. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las aportaciones principales realizadas en este artículo se podrían concretar en dos aspectos metodológicos fundamentales:

La espacialización y cartografía de todos los umbrales de la peligrosidad, frente al uso común de i) superficies dicotómicas tipo inundable / no inundable (Titus et al., 2000, Gesch, 2009, Thieler, 2009), ii) del cálculo de la profundidad de inundación ante una inundación con una $p(x)$ fija, generalmente de valor $p=0,5$ (Marfay y King, 2007, Gravelle y Mimura, 2008, Zhang, 2010) o iii) de uno o varios valores arbitrariamente elegidos en una cota altimétrica fija (Hereher, 2010).

Al permitir distinguir la variabilidad espacial intrínseca de la peligrosidad sobre el territorio, el análisis realizado permite una mayor profundidad y precisión frente a la asunción de probabilidades únicas, que no permiten discriminar dentro de los espacios inundables, asumiendo una falsa respuesta homogénea.

El método propuesto resalta la importancia de dotar de conectividad hidrológica al MDE empleado para los procesos de espacialización de la exposición, ya que en la calidad de este reside la precisión de los resultados finales. El tipo de correcciones realizadas para garantizar la conexión hidrológica en los procesos de inundación sobre el MDE utilizado permiten una mayor precisión a la hora de analizar la exposición sobre el territorio.

AGRADECIMIENTOS

Los trabajos asociados a esta comunicación se insertan en el desarrollo de los proyectos de investigación de Plan Nacional (CSO2010-15807) y del proyecto de excelencia de la Junta de Andalucía (RNM-6207). Asimismo, los autores agradecen a Miguel Fernández Díaz sus aportaciones realizadas a este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Bird, E. 1993. *Submerging Coasts*, JWS.
- Bruun, P. 1954. Coast erosion and the development of beach profiles, en *Beach Erosion Technical Memorandum*, Washington.
- Chambers, D. P. et al. 2002. Low-frequency variations in global mean sea level: 1950–2000, en *Journal of Geophysical Research*, 107(C4), 3026.
- Cooper, M., Beevers, M. and Oppenheimer, M. 2005. *Future sea level rise and the new Jersey Coast*, Princeton University.
- Fraile, P. 2011. *Análisis de las problemáticas asociadas a la espacialización, evolución y representación de niveles del mar presentes y futuros en Andalucía*, Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla.

- Hinkel, J. and Klein, R. J. T. 2009. The DINAS-COAST project: developing a tool for the dynamic and interactive assessment of coastal vulnerability, en *Global Environmental Change*, 19.
- Gesch, D. 2007. Topography-based analysis of Hurricane Katrina inundation of New Orleans, en *Science and the Storms: the USGS Response to the Hurricanes of 2005: U.S. Geological Survey Circular 1306*, p. 53-56.
- Gesch, D. B. 2009. Analysis of lidar elevation data for improved identification and delineation of lands vulnerable to sea level rise, en *Journal of Coastal Research*, V. 53.
- Gesch, D. B. 1999. The effects of DEM generalization methods on derived hydrologic features, en *Spatial Accuracy Assessment: Land Information Uncertainty in Natural Resources*, Chelsea, Michigan, Ann Arbor Press, p. 255-262.
- Gravelle y Mimura. 2008. *Vulnerability assessment of sea-level rise in Viti Levu, Fiji Islands*, Sustainability Science.
- IPCC. 1996. *Chapter 7: changes in sea level; en The science of climate change. Contribution of working group I to the second assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Leatherman, S. P. y Nicholls, R. J. 1995. 'Accelerated Sea-Level Rise and Developing Countries: An Overview', *Journal of Coastal Research* 14, 1-14.
- Marfai, M. and King, L. 2007. Monitoring Land Subsidence in Semarang, Indonesia, en *Environmental Geology*.
- Medina, R. y Méndez, F. J. 2006. Inundación costera originada por la dinámica marina, en *Ingeniería y Territorio, Catástrofes naturales*, Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Méndez, F. et al. 2004. *Estudio de los impactos en la costa española por efecto del cambio climático*, IV Congreso de la Asociación Española de Climatología.
- Méndez, F. et al. 2004. *Variaciones del régimen extremal del clima marítimo en el litoral español en el periodo 1958-2001*, IV Congreso de la Asociación Española de Climatología.
- Mitrovica, J. X. et al. 2002. Glacial isostatic adjustment on a rotating Earth, en *Geophysical Journal International*, 1.
- Mitrovica, J. X. and Mile G. A. 2002. On the origin of Late Holocene highstands within equatorial ocean basins, en *Quaternary Science Review*, 21.
- Muñoz Pérez, J. J., Tejedor, L. y Medina, R. 2001. Las funciones empíricas ortogonales y los cambios en el perfil de playa a corto, medio y largo plazo, en *Física de la Tierra*, 13.
- Nerem, R. S., Rachlin, K. E. y Beckley, B. D. 1997. Characterization of global mean sea level variations observed by Topex/Poseidon using empirical Orthogonal functions, en *Surveys in Geophysics* 18: 293-302.

- Pfeffer, T., Harper, J. and O’neel, S. 2008. *Kinematic Constraints on Glacier Contributions to 21st-Century Sea-Level Rise* en *Science*, 321.
- Preisendorfer, R. W. 1988. *Principal Component Analysis in Meteorology and Oceanography*, editado por C. Mobley, 418 p., Elsevier Sci., New York.
- Pugh, D. *et al.* 1998. *The greenhouse effect y rising sea levels in the UK*, Nottingham, M1 Press Limited.
- Pugh, D. 2004. *Changing sea levels*, Cambridge University Press.
- Rahmstorf, S. 2007. A semi-empirical approach to projecting future sea-level rise, en *Science*, Vol. 315.
- Rutigliano, P. *et al.* 2000. *Vertical motions in the Western Mediterranean area from geodetic and geological data* en The tenth General Assembly of the WEGENER Project.
- Smith, T. M. *et al.* 1996. Reconstruction of historical sea surface temperatures using empirical orthogonal functions, en *Journal of Climate*, 9, 1403– 1420.
- Tejedor Martínez, L. y Bruno Mejías, M. 1996. Niveles del mar en la Bahía de Cádiz, en *Estudios para la Ordenación, Planificación y Gestión Integrada de las Zonas Húmedas de la Bahía de Cádiz*, Barcelona, Oikos Tau.
- Tel, E. y García, M. 2004. *Nivel del mar en las costas españolas y su relación con el clima*, comunicación del III Congreso de la Asociación Española de Climatología, Santander.
- Thieler, R. 2009. *Coastal Sensitivity to Sea Level Rise: A Focus on the Mid-Atlantic Region*, USGS.
- Tiruneh y Motz. 2004. Climate Change, Sea Level Rise, and Saltwater Intrusion, en *Proceedings of World Water and Environmental Resources Congress, ASCE*.
- Titus, J. *et al.* 1991. Greenhouse Effect y Sea Level Rise: the cost of Holding Back the Sea, en *Coastal Management*, Volumen 19, p. 171-204.
- Titus, J. y Narayanan, V. 1998. *The probability of sea level rise*, EPA, Washington.
- Titus, J., y Richmann, C. 2001. Maps of Lanas Vulnerable to Sea Level Rise: Modeled Elevations along the U.S. Atlantic y Gulf Coasts, en *Climate Research*.
- Van Rijn, L. C. *et al.*, *SEDMOC: Sediment Transport Modelling in Marine Coastal Environment*, Aqua Publications.
- Warrick *et al.* 1993. *Climate and sea level change: observations projections and implications*, CUP.
- Zhang, K. 2010. Analysis of Non-Linear Inundation from Sea Level rise Using Lidar Data: A Case Study for South Florida, en *Climatic Change*.

2.04

ANÁLISIS DE PARÁMETROS PARA LA CREACIÓN DE UNA RESERVA MUNDIAL DE SURF EN LA PLAYA DE JOAQUINA, ISLA DE SANTA CATARINA (SC), BRASIL

F. A. Veiga Lima¹, L. Hernández-Calvento² y M. Scherer³

- ¹ Máster Oficial en Gestión Costera, Facultad de Ciencias del Mar, ULPGC. Las Palmas de Gran Canaria. franciscoveigalima@hotmail.com
- ² Grupo de Geografía Física y Medioambiente, Departamento de Geografía – ULPGC. Campus del Obelisco (35003) Las Palmas de Gran Canaria. lhernandez@dgeo.ulpgc.es
- ³ Universidade Federal de Santa Catarina, Depto. de Geociencias, CFH. marinez.scherer@ufsc.br

Palabras claves: Surf, rompiente de olas, zona costera, Reserva Mundial de Surf, playa de Joaquina.

RESUMEN

El presente trabajo busca analizar el potencial físico natural y socio cultural de la playa de Joaquina (isla de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil) como propuesta para la creación de una Reserva Mundial de Surf. Bajo esta figura de protección se busca salvaguardar los rompientes de mayor prestigio para el surf, con base en la calidad que presentan las olas, así como en las actividades que allí se producen, relacionadas con este deporte. El fin último es garantizar el desarrollo de un modelo económico sostenible ambientalmente.

La isla de Santa Catarina, ubicada en el sur de Brasil, es uno de los destinos habituales del país para la práctica del surf, en virtud de la gran diversidad de playas y tipos de olas que presenta. La realización de diversos eventos de surf, tanto a escala regional como internacional, dan pie al status creado en la playa de Joaquina. En contrapartida, la expansión de la actividad turística y la ocupación urbana del entorno aportan problemas y conflictos en cuanto al mantenimiento del espacio costero. En este contexto, el objetivo que se plantea este trabajo de investigación es determinar si es posible la implantación de una Reserva Mundial de Surf en la playa de Joaquina, conforme a los criterios establecidos por las entidades internacionales Save the Waves Coalition, que coordina la red de Reservas Mundiales de Surf, y la australiana National Surfing Reserves.

Para dar respuesta a este objetivo la metodología utilizada plantea contrastar estos criterios oficiales con las características de la propia playa, a través de una combinación de análisis. Reuniese la compilación bibliográfica, los estudios y diagnósticos en las temáticas del medio físico y natural y de las actividades económicas, deportivas y culturales, así como campañas de campo a fin de reconocer las unidades geo ambientales. Posteriormente, se pretende dimensionar la importancia del sitio de surf y el nivel de aceptación de la comunidad local con la propuesta de creación de una Reservas Mundial de Surf.

Finalmente, con ello, se pretende evaluar el potencial y la calidad de las olas del sitio de surf de Joaquina a través de un análisis cuantitativo con base en el método de puntuación de parámetros. Posteriormente se proponen propuestas y medidas de gestión, con objetivo de colaborar en el reconocimiento de las olas de Joaquina y en el planeamiento y la gestión sostenible de la zona costera.

1. INTRODUCCIÓN

La franja costera de la isla de Santa Catarina, región sur de Brasil, presenta un conjunto de paisajes de rara belleza escénica, bien como de gran riqueza ambiental y socioeconómica. Conserva, entre otros ambientes, diversas playas arenosas, extensos campos de dunas, promontorios, manglares y remanentes del Bioma de Mata Atlántica (CECCA, 1997).

Sin embargo, en estas áreas se concentran los mayores intereses socio económicos locales, que se manifiestan principalmente a través de una ocupación más intensa do que en otras áreas de la isla (Horn *et al.*, 2006). De manera general, la intensificación del turismo y la ocupación masiva del litoral, han sido los principales responsables por la alteración y degradación de ambientes costeros (Scherer *et al.*, 2010).

El ambiente de playa en la isla de Santa Catarina, destacase como un área de gran representatividad socioeconómica, debido a su importancia recreacional y turística. Entre los usos en la playa, se destacan el desarrollo de actividades recreacionales, pesca, contemplación del paisaje, así como eventos de cuño deportivo, musical y promocional.

La isla de Santa Catarina, el segundo mayor núcleo turístico del Estado de Santa Catarina y señalada como la “capital turística” del Mercosul - Mercado de Libre Comercio de Suramérica (Pereira, 2003), es uno de los destinos habituales para la práctica del surf en virtud de la gran diversidad de playas y tipos de olas que presenta. La actividad *surfística* se compone entre los principales impulsores turísticos y de ocupación urbana en la región este de la isla de Santa Catarina, así como en los rasgos culturales de la comunidad local (Carvalho y Mondo, 2010). Entre las playas de la región, la playa de Joaquina destacase por su calidad y potencial de olas, así como por el desarrollo de diversos campeonatos de surf, tanto a escala regional como internacional, que dan pie al status creado, como un sitio de surf reconocido mundialmente (Guttenberg, 1989).

De otro modo, se sitúa recientemente, la figura de protección de las World Surfing Reserves (Reservas Mundiales de Surf), ideada por la UNESCO y basadas en la protección de los rompientes más famosos del planeta, de la degradación ambiental y del turismo irresponsable, sean éstas amenazas existentes o potenciales (Save the Waves Coalition, 2010). De un punto de vista similar, Citores (2010) afirma que “la originalidad de esta clasificación resulta de la inclusión de la actividad “surfística” en una Reserva Natural. De esta forma, la singularidad del proyecto se sintetiza a partir de la inclusión de esta actividad, como no impactante (o de bajo impacto), en los Espacios Naturales Protegidos. Además, visa la comprensión, protección y valorización de estos ambientes costeros especiales, posibilitando la oportunidad de reintegro económico a través de su gestión y designación de sus rompientes de olas más famosos (Berry, 2010).

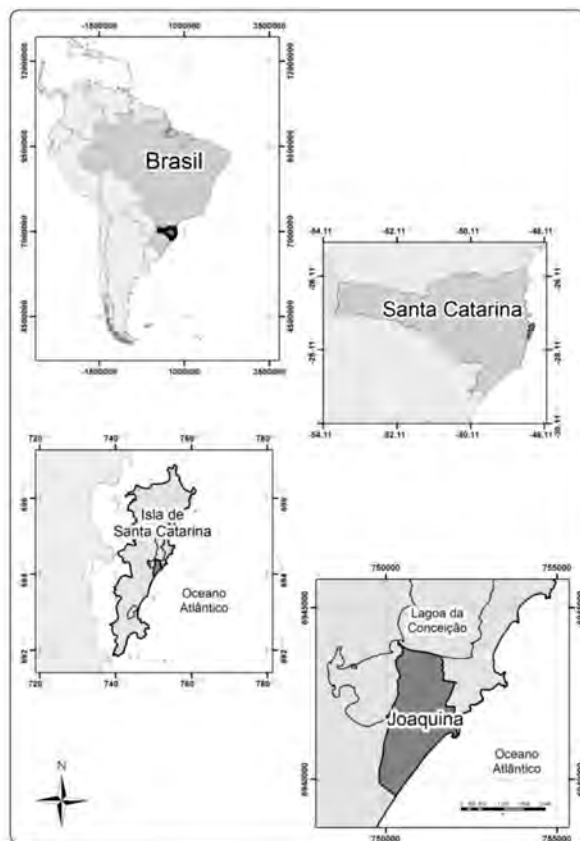
La Reserva Mundial de Surf es una iniciativa de la organización Save The Waves Coalition (Estados Unidos), en conjunto con la National Surfing Reserves (Australia), a través de vínculo con la International Surf Association (ISA) y con el Centro de la Universidad de Stanford para Viajes Responsables (CREST). Actualmente, la red de Reservas Mundiales de Surf se compone en cuatro sitios de surf: Malibu y Santa Cruz, en la costa de California (Estados Unidos), Ericeira (Portugal) y Manly Beach (Australia).

En este sentido, este trabajo de investigación se propone analizar las posibilidades que reúne el sector costero de Joaquina, para la implantación de una Reserva Mundial de Surf, como estrategia clave para su desarrollo sostenible, a partir de criterios establecidos por las entidades gestoras de las Reservas.

1.1. Área de estudio

La playa de Joaquina está ubicada en el sector centro-oriental de la isla de Santa Catarina, región sur de Brasil (figura 1), en el municipio de Florianópolis, a unos 20 km del centro urbano, y aproximadamente sobre la localización geográfica 27°37'44.7" S y 48°26'54.6" W (Horn *et al.*, 2006). De acuerdo con Torronteguy (2002), el área de estudio está comprendida en el sistema de playa Joaquina – Morro das Pedras. El límite geográfico de la playa se concibe entre el océano Atlántico (al este), con la línea imaginaria que pasa por el campo de dunas y divide la playa de Joaquina con la playa de Campeche (al sur), por el divisor de aguas con la playa Mole (al norte) y con la Lagoa da Conceição (al oeste). Presenta una extensión de aproximadamente 3,5 km y entre 1 y 2 km de anchura, una altitud media de 10m y máxima de 40m (Torronteguy, 2002). El acceso a la playa se realiza por la carretera municipal Prefeito Acácio Garibaldi S. Thiago, desde la Lagoa da Conceição.

Figura 1. Croquis de localización del área de estudio



Las principales características meteorológicas de la isla de Santa Catarina están condicionadas por la actuación de las masas Polar Marítima (mPA) y Tropical Marítima del Atlántico (mTA), (Horn *et al.*, 2006). El régimen de vientos está asociado a la actuación de estas masas, ocasionando vientos del cuadrante norte, principalmente el noreste, reinantes aproximadamente en el 80 % del año, y del cuadrante Sur, dominantes en el 20 %.

A partir de observaciones de Torronteguy (2002) sobre el comportamiento temporal de olas incidentes para la playa de Joaquina, entre 25 de abril de 2000 y 31 de marzo de 2001, se pudo concluir que las olas más frecuentes fueron de dirección SE (54,9 %), seguidas de olas de E-NE (30,89 %) y las de dirección S (15,2 %). El intervalo de altura de olas de mayor frecuencia fue entre 0-0,5m (51 %), seguido de olas entre 0,5-1m (31 %) y de olas > 1m (18 %). La estación de menor energía de olas fue el verano, presentando 6,82 % de las olas mayores que 1m. La primavera y el verano fueran las estaciones que presentaran mayor incidencia de oleaje de E 37 % y 44 %. El periodo de mayor energía de olas fue el otoño que presentó 30 % de olas ma-

yores que 1m, siendo que el otoño e invierno tuvieron mayor energía de ola asociada a los cuadrantes S y SE. El periodo de los oleajes ha variado entre 8,4 a 10s. Araújo *et al.* (2003) afirman que eventos de alta energía están presentes el año entero en la isla de Santa Catarina, siendo que los mayores oleajes ocurren en el invierno y las menores en el verano. De acuerdo con la Tabla de Mareas de la Diretoria de Hidrografia y Navegación de la Marina de Brasil – DHN (2006) *apud* Torronteguy (2002), la variación de la mareas en la isla de Santa Catarina se clasifica del tipo micro mareal (<2 m), con régimen semi-diurno y amplitudes máximas de 1,4 m para el puerto de Florianópolis.

Por lo que respecta a las corrientes oceánicas, la costa sureste, donde se ubica el área de estudio, está bajo la influencia de la corriente de las Malvinas. Las corrientes litorales tienen un papel importante en el movimiento del material sedimentar a lo largo de la línea de costa de la playa de Joaquina. Experimenta ampliamente el desarrollo de corrientes litorales de dirección predominante sur (Santos, 1995) debido a la fuerte dinámica del oleaje, así como un corriente de retorno junto al promontorio (Torronteguy, 2002).

La playa de Joaquina es compuesta por dos unidades geológicas: el macizo rocoso, que compone el basamento cristalino, ubicado en el promontorio al extremo norte de la playa, constituido de granitos y riolitas como rocas dominantes (Horn *et al.*, 2006); y la llanura costera de sedimentación (Cecca, 1997; Caruso, 1993). Según Caruso Jr. los sedimentos de la llanura costera se caracterizan por ser depósitos formados en ambientes de sedimentación marina, eólica, lagunar y paludal, presentándose generalmente en forma de cordones litorales. Su formación está asociada a los episodios de transgresión del nivel relativo del mar, durante el Cuaternario, destacando un extenso campo de dunas transgresivas, alcanzando hasta 40m de altura. La fuente sedimentar del campo de dunas es plataforma continental interna, cuyos sedimentos son transportados por corrientes que actúan cerca a la costa, donde quedan expuestos a los procesos sub aéreos (Caruso, 1993).

Conforme Torronteguy (2002), la playa de Joaquina caracterizase como del tipo alargada y disipativa, debido a su baja pendiente y por ser compuesta de sedimentos de arenas finas. Presenta una amplia y plana zona de surf, a través de la cual las olas disipan su energía pudiendo alcanzar centenas de metros de extensión, y entre 2 y 5 bancos arenosos sumergidos (Peixoto, 2010). El promontorio de Joaquina induce a la refracción de olas y consecuentemente en el patrón de corrientes litorales (Torronteguy, 2002), así como amplían la anchura de la zona de surf (Oliveira, 2009). De acuerdo con IPUF (2004) en ese local están presentes oficinas líticas prehistóricas. En el local son distinguidas depresiones en la roca en distintos formatos, como también fragmentos de conchas, carbón vegetal, huesos humanos y machados de piedra.

Guedes Jr. (1999) apunta el campo de dunas de Joaquina y Lagoa da Conceição, como ideal para el desarrollo de acuífero libre (freático), pues recibe intensa recarga, cuando los índices pluviométricos normales. Además, presentan buena conductividad

hidráulica y permeabilidad, tornándose aptas para el consumo. El nivel del freático es superficial, siendo que a veces aflora en depresiones entre dunas.

Por lo que respecta la cobertura vegetal, se encuentra la formación restinga en toda la extensión del campo de dunas, y la Foresta Ombrófila Densa de Tierras Bajas, recubriendo el promontorio al norte de la playa (Cecca, 1997). Presenta una elevada densidad y heterogeneidad, en cuanto a especies de árboles altas, medias y arbustos (Klein, 1969 *apud* Cecca, 1997). La restinga es recubierta por una vegetación especializada, caracterizada como edáfica, y que, debido a la cercanía del mar, toma la salinidad de la atmosfera como fuente principal de nutrientes (IPUF, 2004).

2. METODOLOGÍA

La investigación se articuló a través de un análisis comparado entre los requerimientos que se establecen, en la normativa internacional, para el desarrollo de una Reserva Mundial de Surf y el potencial que presenta la playa de Joaquina para tal desarrollo.

2.1. Criterios de las Reservas Mundiales de Surf

Se planteó en primer lugar considerar los cuatro criterios de evaluación determinados por las entidades internacionales Save the Waves Coalition y National Surfing Reserves:

- Calidad de la ola y constancia del oleaje sobre la costa.
- Características socio ambientales únicas del entorno costero.
- Nivel de reconocimiento y consagración del sitio de surf.
- Apoyo comunitario para su implementación.

2.2. Compilación bibliográfica

La segunda fase, se utilizó de la reunión de los documentos y bibliografías acerca del área de estudio, con especial abordaje en la caracterización del medio físico natural, de las características socioeconómicas y culturales, para la elaboración de un diagnóstico previo. Como complemento, fue utilizada informaciones de páginas *web* especializados en previsión diaria de las condiciones del mar para la práctica del surf. Por lo que aportaron datos para detallar las características del área de estudio en contraste con los requerimientos establecidos para la creación de una Reserva Mundial de Surf.

2.3. Campañas de campo

Se procedió la realización de campañas de campo en el área de estudio. Estas campañas tuvieron como primer objetivo el reconocimiento de la zona en tipos de unidades naturales y grado de conservación; asentamientos humanos; diferentes usos en la playa; y los principales tipos de amenazas para el mantenimiento del sitio de surf.

2.4. Aplicación de cuestionarios

El trabajo de campo también fue necesario en la realización de cuestionarios a la población local, surfistas y usuarios de la playa, a fin de caracterizar tres aspectos

tos fundamentales: la importancia y el arraigo del surf como actividad potencialmente motora de la economía; la calidad ambiental percibida; y el nivel de aceptación de la propuesta de creación de la Reserva de Surf, considerando las perspectivas potenciales de la zona a partir de su implementación.

2.5. Puntuación de parámetros

Por fin, la última etapa se buscó valorar cuantitativamente el potencial del área de estudio para la implementación de una Reserva Mundial de Surf, a partir de la elaboración de un análisis basado en el procedimiento de Puntuación de Parámetros de Bolos, Bovet, Estruch, Pena, Ribas y Soler (1992). Se desarrolló a través de la reunión de las informaciones abordadas en las fases anteriores, divididas en distintos factores, para cada uno de los cuatro criterios de tal figura de protección.

3. RESULTADOS

A partir del cruzamiento de datos con la elaboración del procedimiento de puntuación de parámetros, se obtuvo como resultado primeramente cuatro tablas, de acuerdo con cada criterio pre establecido de las Reservas Mundiales de Surf. Las tablas resultantes de las temáticas de los criterios de tal figura de protección combinarán la reunión de diversos factores, divididos en categorías de valoración. Para ambas informaciones, fueron acrecentados distintos pesos, orientados de acuerdo con la interpretación del investigador.

Los datos presentados en la tabla cinco y seis, son resultado de la valoración total de los factores de las tablas anteriores, implicando en la clasificación del potencial socio ambiental de la playa de Joaquina para la implementación de una Reserva Mundial de Surf.

Tabla 1. Calidad de ola y consistencia del oleaje sobre la costa

Factores	Peso	Categoría	Puntos	Resultado
1. Oleaje predominante	5	Este	5	20
		Sureste	4	
		Este-Noreste	3	
		Sur	2	
2. Viento predominante	5	Oeste/Noroeste	5	20
		Norte/Noreste	4	
		Sudoeste	3	
		Sur/Sureste	2	
3. Fondo (tipode rompiente)	5	Reefbreak	5	15
		Pointbreak	4	
		Beach/Pointbreak	3	
		Beachbreak	2	
4. Morfología de playa	3	Intermediaria	5	9
		Disipativa	3	
		Reflectiva	0	
5. Tipo de playa	3	Dominada por olas	5	15
		Modificadas por la marea	4	
		Dominadas por la marea	1	
Total				79

Tabla 2. Características socio ambientales del entorno costero

Factores	Peso	Categoría	Puntos	Resultado
1. Restriciones a la práctica del surf (pesca, actividades náuticas, riesgo de tiburones, huracanes)	4	Inexistente	5	16
		Ocasional	4	
		Frecuente	0	
2. Espacios Naturales Protegidos en entorno	5	Más de una figura	5	25
		Una figura	3	
		Ninguna figura	1	
3. Belleza paisajística	4	Extremamente bonita	5	20
		Bonita	4	
		Regular	3	
		Sin relevancia paisajística	1	
4. Calidad del agua	5	80-100 % propia	5	25
		60-80 % propia	4	
		40-60 % propia	3	
		20-40 % propia	2	
		0-20 % propia	0	
5. Grado de urbanización en la orilla	3	No urbanizada	5	12
		Poco urbanizada	4	
		Medianamente urbanizada	3	
		Altamente urbanizada	1	
6. Recursos hídricos	4	Alta riqueza	5	12
		Media riqueza	3	
		Escasa riqueza	1	
7. Cobertura vegetal	4	Alta riqueza	5	20
		Media riqueza	3	
		Escasa riqueza	1	
8. Fauna marina y terrestre	3	Alta riqueza	5	9
		Media riqueza	3	
		Escasa riqueza	1	
9. Patrimonio histórico cultural	4	Alta riqueza	5	12
		Media riqueza	3	
		Escasa riqueza	1	
10. Acceso a playa	3	Libre, franco y ordenado	5	15
		Libre y franco	3	
		Impedido	1	
11. Infraestructuras de servicios de playa	3	Completa	5	9
		Regular	3	
		Incompleta	1	
12. Infraestructura de apoyo al turismo	3	Completa	5	15
		Regular	3	
		Incompleta	1	
13. Nivel de satisfacción ambiental percibida	3	80-100 % propia	5	15
		60-80 % propia	4	
		40-60 % propia	3	
		20-40 % propia	2	
		0-20 % propia	1	
14. Presencia de planificación con potencial de alteración negativa del área (tomando en cuenta la necesidad de protección)	3	Existe más de uno	5	15
		Existe uno	3	
		No existe	1	
Total				220

Tabla 3. Grado de reconocimiento y consagración del sitio de surf

Factores	Peso	Categoría	Puntos	Resultado
1. Campeonatos internacionales	5	Frecuente	5	15
		Regular	4	
		Ocasional	3	
		Raro	2	
2. Campeonatos nacionales y locales	4	Frecuente	5	20
		Regular	4	
		Ocasional	3	
		Raro	2	
3. Publicaciones en revistas especializadas internacional	3	Frecuente	5	6
		Regular	4	
		Ocasional	3	
		Raro	2	
4. Publicaciones en revistas especializadas nacionales	3	Frecuente	5	12
		Regular	4	
		Ocasional	3	
		Raro	2	
5. Surf como fuerza motriz al desarrollo del turismo local	5	Alta	5	25
		Media	3	
		Baja	1	

Tabla 5. Resultado del análisis de puntuación de parámetros

Puntuación máxima	485
Puntuación lograda por el proyecto	402
% de aprovechamiento del proyecto sobre la puntuación máxima	82,88 %

Tabla 6. Clasificación general del potencial físico natural y socio ambiental de la playa de Joaquina para la creación de una Reserva Mundial de Surf

>388 - 485	Muy alto
292 - 388	Alto
195 - 291	Medio
97 - 194	Bajo
> 97	Muy bajo

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La reunión de las distintas fuentes de datos y la aplicación del método de puntuación de parámetros han sido herramientas decisivas en la evaluación e interpretación del potencial físico natural, socio económico y cultural del sitio de surf de Joaquina como postulante a implementación de la Reserva Mundial de Surf. La suma de resultados entre los criterios de evaluación apuntó un logro de 402 puntos (tabla 5), de un total de 515 evaluados. El proyecto alcanzó un aprovechamiento de 82,88 %, resultando, de acuerdo con la escala de valoración (tabla 6), la clasificación con potencial “Muy alto” para la implementación de la Reserva Mundial de Surf en la playa de Joaquina.

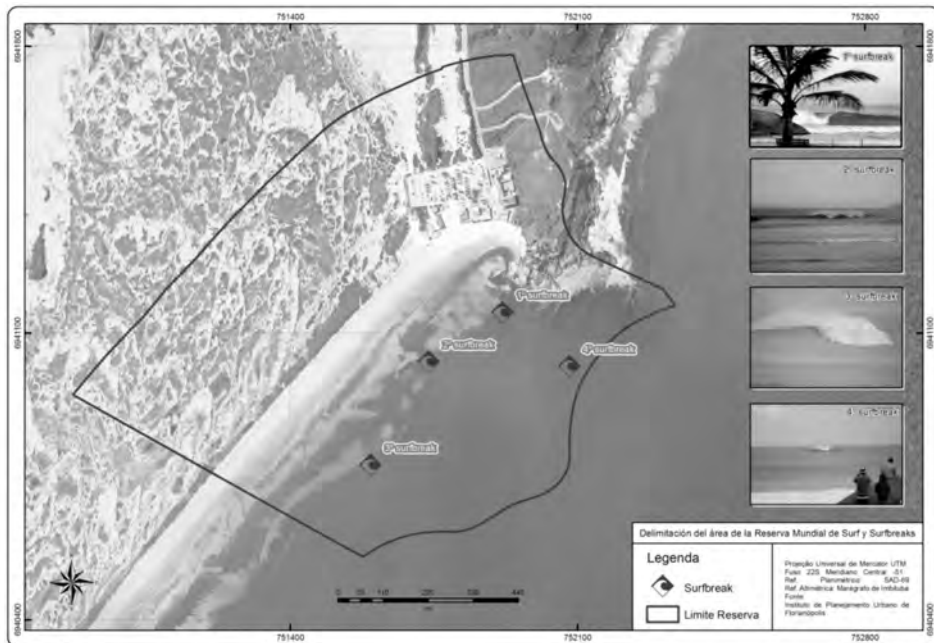
Las condiciones encontradas en la playa de Joaquina confirman su potencial recreativo, natural y económico, a través del reconocimiento de sus olas, como un sitio

de surf de alta calidad, por presentar con frecuencia buenas condiciones a la práctica del surf. Además, tiene su reconocimiento como cultura asociada al surf, tanto a escala regional como internacional por los inúmeros campeonatos ya realizados en sus olas. Entre los aspectos socio ambientales, el hecho de la playa ser bordeada por el Espacio Natural Protegido de las Dunas da Lagoa da Conceição, incrementa su valorización natural, de gran relevancia para el mantenimiento del sitio de surf, ya que el campo de dunas, así como la plataforma continental interna, actúa como fuente sedimentar al fondo de la rompiente de ola. La baja ocupación en la orilla también se refleja como factor positivo a la implementación de la Reserva, al preservar la belleza escénica del área de estudio, comprendida por la interface entre el océano Atlántico, el extenso campo de dunas y el promontorio rocoso en el sector norte de la playa. De otro modo, ofrece una completa red de equipos de infraestructura en apoyo al turismo y servicios en la playa.

Sin embargo, la presencia de proyectos de planificación en la zona de estudio, poseen potencial de alteración negativa al sitio de surf. Como la construcción de autovías sobre el campo de dunas y de un emisario submarino, que hipotéticamente podrían afectar tanto la calidad hídrica del mar, y consecuentemente la práctica del surf y el turismo de sol y playa. Por tanto, así reconocido el valor de las olas y la importancia del surf para la comunidad local, los proyectos que se quisieran realizar en el entorno de estas Reservas, y que pudieran poner en riesgo al preservación de las olas, deberían tomar este potencial como limitante. La valoración del surf como elemento de interacción con el medio ambiente y su valor recreativo/deportivo, serían factores condicionantes a la adaptación de tales proyectos o a la imposibilidad de su desarrollo o implementación.

Se recurre, por tanto, al principio de la precaución, cuanto a la protección y mantenimiento del espacio costero en destaque, debido a la riqueza de todo los elementos naturales, culturales, sociales y económicos involucrados. Con la aplicación de la metodología, se pudo aún identificar y visualizar las calidades y debilidades del proyecto, para que, cuando viable, sean potencializados o mitigadas, de acuerdo con la necesidad del proyecto. Luego, se elaboró, como propuesta del área hipotética la Reserva Mundial de Surf, y con objetivo de colaborar en el planeamiento y en la gestión sostenible de la zona costera, un mapa con la localización de los principales *surfbreaks* del sitio de surf de Joaquina (figura 2). Considerando, en este sentido, la zonificación de los áreas más valiosos a la práctica del surf, como también la zona de uso común en la playa, senderos señalizados por las dunas y promontorio, así como el área de instalación de infraestructuras a los visitantes y a la gestión de la Reserva.

Figura 2. Área de delimitación de la Reserva Mundial de Surf



Por tanto, se puede señalar los posibles beneficios para la playa de Joaquina, con la implantación de la Reserva Mundial de Surf, acompañadas de medidas de gestión específicas. Considerando, en este sentido, el potencial del sitio de surf de Joaquina como símbolo y elemento precursor en la protección de espacios costeros en la isla de Santa Catarina, y que permita al mismo tiempo incrementar la actividad turística, ya de por sí relevante, habida cuenta de su variedad de atractivos, como la belleza de las playas y la calidad y consistencia de sus olas.

BIBLIOGRAFÍA

- Berry, J. 2010. *Ejemplos prácticos de la importancia de las olas como recurso recreativo, económico y natural: Jornadas sobre la protección de las olas como recurso natural, económico y recreativo*. Universidad de La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, España.
- Bolos, M., Bovet, M.T., Estruch, X., Pena, R., Ribas, J. y Soler, J. 1992. *Manual de Ciencia del Paisaje*. Ed. Masson, Paris, 273 pp.
- Caruso Jr., F. 1993. *Mapa geológico da Ilha de Santa Catarina – Escala 1:100.000*. Texto explicativo e mapa. Notas Técnicas, 6:1-28.
- Carvalho, A. C. B. y Mondo, T. S. 2010. *O valor das ondas: um estudo de caso sobre a praia do Campeche, Florianópolis - na perspectiva de surfistas, moradores e visitantes*. Mestrado em Gestão de Negócios - Universidade Católica de Santos. Revista Eletrônica Patrimônio: Lazer & Turismo. v. 7, nº 10, pp. 75-98.

- CECCA. Centro de Estudos Cultura e Cidadania. 1997. *Uma cidade numa Ilha: relatório sobre os problemas sócio-ambientais da Ilha de Santa Catarina*. Florianópolis: Insular, 248p.
- Citores, A. 2010. *La clasificación de las olas como patrimonio mundial, histórico y cultural (Europa y UNESCO)*. Jornadas: sobre la protección de las olas como recurso natural, económico y recreativo. Universidad de La Laguna, Tenerife, Islas Canarias, España.
- Guedes Junior, A. 1999. *Mapeamento Hidrogeológico da Ilha de Santa Catarina utilizando Geoprocessamento*. Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.
- Gutenberg, A. 1989. *A história do surf no Brasil: 50 anos de aventura*. São Paulo: Grupo Fluir/Ed. Azul.
- Horn, N. O., Leal, P. C. y Oliveira, J. S. 2006. *Atlas fisiográfico e sedimentológico das praias arenosas da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil*. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Departamento de Geociências, Programa de Pós-graduação em Geografia, 172 pp.
- IPUF. Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. 2004. *Atlas do Município Florianópolis*. Coord. Maria das Dores de Almeida Bastos. Florianópolis: IPUF. 166 pp.
- Oliveira, U. R. 2009. *Relações entre a morfodinâmica e a utilização em trechos da costa oceânica da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil*. Tese de Doutorado em Geografia. Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFSC. 198 pp.
- Peixoto, J. R. V. 2010. *Interação praia-duna e sua influência sobre a vegetação de duna frontal na costa leste da ilha de Santa Catarina, SC, Brasil*. Tese de Doutorado em Geografia. CFH. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Florianópolis, UFSC.
- Pereira, R. M. 2003. *Formação sócio-espacial do litoral de Santa Catarina (Brasil): gênese e transformações recentes*. Geosul, Florianópolis, v. 18, nº 35, pp. 99-129.
- Santos, C. R. 1995. *Inter-relação entre a dinâmica da vegetação pioneira e os padrões morfo-sedimentológicos da praia da Joaquina, Ilha de Santa Catarina, Brasil*. Florianópolis, 207 p. Dissertação de Mestrado. Geografia. UFSC.
- Save The Waves Coalition. 2010. World Surfing Reserves. <www.savethewavescoalition.org> [Consultado en agosto de 2011].
- Scherer, M., Sanches, M., Hees, D. N. 2010. *Gestão das zonas costeiras e as políticas públicas no Brasil: um diagnóstico*. Barragán Muñoz, J.M. (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de Cambio. Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 291 – 329 pp.
- Torronteguy, M. C. 2002. *Sistema praial Joaquina - Morro das Pedras e praias adjacentes da costa leste da ilha de Santa Catarina: aspectos morfodinâmicos, sedimentológicos e fatores condicionantes*. Florianópolis. 158 pp. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-graduação em Geografia. Universidade Federal de Santa Catarina.

ANÁLISIS ESPACIO-TEMPORAL DE LAS PRADERAS DE *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson EN LA COSTA ORIENTAL DE GRAN CANARIA (ISLAS CANARIAS, ESPAÑA)

J. Martínez¹, R. Haroun¹ y L. Hernández²

¹ Centro de Biodiversidad y Gestión Ambiental (BIOGES), Facultad de Ciencias del Mar-Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) (35017) Las Palmas de Gran Canaria. jordi.martinez101@alu.ulpgc.es y rharoun@dbio.ulpgc.es

² Grupo de Geografía Física y Medioambiente, Departamento de Geografía - ULPGC. Campusedel Obelisco (35003) Las Palmas de Gran Canaria. lhernandez@dgeo.ulpgc.es.

Palabras clave: fanerógamas marinas, SIG, herramientas de gestión, cartografía histórica, impactos.

RESUMEN

Cymodocea nodosa es la primera fanerógama marina de Canarias, atendiendo a su representatividad y a su importancia ecológica. Se trata de una especie que vive enraizada en los sedimentos arenosos en tramos costeros protegidos, con fondos someros y de aguas tranquilas. Las praderas que conforma, denominadas localmente “sebadales”, son hábitats de vital importancia para el ecosistema litoral, principalmente debido a su alta productividad, pues son las “guarderías” de muchas especies de peces e invertebrados de interés pesquero, si bien también conforman ámbitos de protección para el borde costero frente a procesos erosivos derivados de eventos marinos energéticos. El hecho de que estos ecosistemas se encuentren tan cercanos a la línea de costa los hace muy vulnerables a la presión antrópica. En los últimos años, se ha podido comprobar la afectación por diferentes impactos, como son la construcción de nuevas infraestructuras costeras, la contaminación por emisarios o vertidos de salmueras, o el enterramiento por sedimentación. En esta línea, el presente estudio analiza la evolución espacio-temporal de los sebadales localizados en el frente litoral de Arinaga (costa oriental de Gran Canaria). Para ello se parte de fuentes históricas, como es información cartográfica obtenida en los años 1984 (observaciones por buceadores), 2002 y 2006 (datos obtenidos por videoarrastre), y datos actuales del año 2011 (videoarrastre). La información relativa a la extensión de la pradera y su tipología se incorpora a un sistema de información geográfica (SIG), a través del cual se procede a realizar el análisis. Como primer paso, se dividió la zona de estudio en

dos tramos bien diferenciados y separados por un pequeño cabo. El primero está incluido totalmente en el ZEC de Playa del Cabrón, espacio natural creado en base a la Directiva Hábitats; en el segundo, localizado frente al núcleo urbano de Arinaga, encontramos las praderas interaccionando con algunos de los elementos antrópicos más comunes en la zona costera (un puerto industrial, construido en el 2003, y emisarios submarinos de distinta naturaleza y a distintas profundidades).

Los resultados preliminares indican, para el primer tramo costero, un ligero incremento de la extensión de las praderas, aunque hay variaciones en la tipología de éstas, pues aumenta la extensión de la pradera mixta de seba con el alga *Caulerpa prolifera*. En el segundo tramo, se hace patente la afectación de la construcción del citado puerto, aunque se observa también el establecimiento de nuevas praderas en áreas más profundas. Estos resultados, de tipo cualitativo, establecen una buena base para la gestión de estos ecosistemas en el litoral grancanario.

1. INTRODUCCIÓN

Cymodocea nodosa (Ucria) Ascherson, es la primera fanerógama marina de Canarias, atendiendo a su representatividad y a su importancia ecológica (Reyes *et al.*, 1995; Pavón-Salas *et al.*, 2000; Espino *et al.*, 2008). Se trata de una planta típicamente colonizadora de bahías someras, protegidas del oleaje dominante, presentando una amplia tolerancia ambiental. El crecimiento de esta especie se da en la franja infralitoral, dónde la podemos encontrar desde charcos en zonas intermareales hasta más de 35 metros de profundidad, en aguas muy transparentes dónde llegue la radiación lumínica necesaria para su desarrollo (Pérez *et al.*, 1994). Por ello es importante la calidad de la columna de agua, ya que la turbidez afecta a la cantidad de luz que puede penetrar hacia el fondo. Así mismo, la especie puede soportar niveles de salinidad de hasta el 45 %, en el caso de las plantas situadas en lagunas intermareales expuestas directamente a la radiación solar; este valor puede variar hasta el 10 % en estuarios, aunque el rango de tolerancia normal se sitúa entre el 30 % y el 37 % (Ruiz y Romero, 2001).

El tipo de sustrato y la calidad de éste son muy importantes para el crecimiento de la planta. Así, se la localiza generalmente sobre sustratos arenosos o arenoso-fangosos. Puede crecer sobre estructuras sedimentarias móviles, siempre que su desplazamiento no provoque una tasa de enterramiento superior a la del crecimiento de los rizomas verticales, ni se erosione el sedimento con mayor frecuencia que el tiempo necesario para que una semilla desarrolle una mancha de pradera y cierre su ciclo de vida (Marbá y Terrados, 2004). La calidad del sustrato también es importante en lo que se refiere a la cantidad de nutrientes disponibles, al tamaño de los granos y a la capacidad de anclaje de las plantas (Espino, 2004). Por último, la dinámica marina es un factor limitante para el establecimiento de la planta. Así, cuando el sustrato es inestable, el asentamiento de los individuos es bastante inviable, como sucede cuando se producen corrientes muy fuertes o la intensidad del oleaje es muy alta.

Las praderas que conforma *Cymodocea nodosa* (Ucra) Ascherson, denominadas localmente “sebadales”, son hábitats de vital importancia para el ecosistema litoral canario, principalmente debido a su alta productividad, pues son las “guarderías” de muchas especies de peces e invertebrados de interés pesquero (Espino *et al.*, 2008; Espino *et al.*, 2011), si bien también conforman ámbitos de protección para el borde costero frente a procesos erosivos derivados de eventos marinos energéticos.

El hecho de que estos ecosistemas se encuentren tan cercanos a la línea de costa los hace muy vulnerables a la presión antrópica. De hecho, en los últimos años, se ha podido comprobar la afectación por diferentes impactos, como son la construcción de nuevas infraestructuras costeras, la contaminación por emisarios o vertidos de salmueras, o el enterramiento por sedimentación (Sánchez, 2004). Precisamente, el seguimiento y el monitoreo de la extensión de la praderas de fanerógamas marinas en el tiempo es muy importante para la supervivencia de la biodiversidad marina costera (Barsanti, 2007), ya que una buena gestión de los ecosistemas conduce a una mejora notable de los recursos marinos y su influencia en la calidad de la costa.

En esta línea, el presente estudio analiza la evolución espacio-temporal de los sebadales localizados en el frente litoral de Arinaga (costa oriental de Gran Canaria), usando como base datos tomados en 1984, 2002 y 2006, así como durante una campaña desarrollada en 2011.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se localiza en la zona de Arinaga (T. M. de Agüimes), en la costa oriental de Gran Canaria. Uno de los elementos que caracteriza climáticamente el ambiente en esta zona es el viento: como consecuencia de la exposición dominante del área hacia el noreste, así como de su topografía relativamente llana, la zona se encuentra afectada por vientos de intensidad media pero muy frecuentes, sobre todo entre mayo y septiembre. Esto provoca que el litoral esté sometido de manera constante al viento y al oleaje. Desde el punto de vista oceanográfico, en la zona este de Gran Canaria se puede comprobar que la dirección significativa del oleaje es de norte, mientras que la altura de ola significativa (H_s) en la zona tiene valores comprendidos entre 1 y 1,5 metros. Las masas de agua son de carácter templado, con temperaturas que oscilan aproximadamente entre los 18°C y los 24°C, siendo la temperatura media anual de 21°C (E-litoral, 2010).

La zona estudiada se caracteriza por estar dividida en dos tramos costeros bien diferenciados (figura 1). El sector norte pertenece al LIC Playa del Cabrón, un espacio protegido marino de 836 ha. Es una de las áreas más productivas y rica en especies marinas de la isla y del Archipiélago, dado su buen estado de conservación y la diversidad de hábitats. Existen poblaciones de especies amenazadas en Canarias y de endemismos canarios, que unido con lo anterior, dan lugar a un espacio de gran importancia científica, pesquera y recreativa. En relación al Anexo I de la Directiva

92/43/CEE (Directiva Hábitats), este espacio se protegió en base al código 1110, referente a los *Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda*. Otro aspecto de relevancia es su situación fisiogeográfica, formando una pequeña rada al abrigo de las corrientes marinas predominantes en el este de la isla (E-litoral, 2010). En esta zona se han considerado para el estudio las praderas situadas al norte del Espacio Natural que, aunque no estén incluidos en el citado espacio, se han estimado importantes por sus características.

En el segundo sector, ubicado al sur del anterior, se incluyen las praderas situadas en la zona de Risco Verde, en la bahía de Arinaga (ambas incluidas en el LIC) y en la zona próxima al puerto, en su vertiente sur. Esta área es donde se encuentra el núcleo urbano (7.786 habitantes en el 2006) y el puerto de Arinaga, este último construido en el año 2003 con el fin de complementar la oferta del Puerto de La Luz y de Las Palmas. Hasta el momento su uso es prácticamente nulo, lo que ha provocado mucha controversia social, debido al impacto que supuso su construcción. En la bahía que da forma a esta zona encontramos también varios emisarios submarinos.

Figura 1. Área de estudio. Localización, sectorización e indicación de la superficie ocupada por el LIC Playa del Cabrón



3. METODOLOGÍA

Para analizar la evolución espacio-temporal de los sebadales en las áreas de estudio, se han utilizado una serie de mapas de distintos años y características. La primera referencia utilizada fue un documento cartográfico del año 1984, dentro de un estudio de flora realizado en todo el litoral canario por el Departamento de Biología Vegetal de la Universidad de La Laguna (Wildprett *et al.*, 1987). Este documento únicamente se hace eco de las praderas de *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson localizadas a profundidades inferiores de 10 metros. El estudio se realizó mediante buceadores y sin la utilización de aparatos de medición, por lo que los datos deben ser considerados con ciertas precauciones, no obstante reconociendo el valor de ser la referencia más antigua para la isla.

El trabajo correspondiente al año 2002 forma parte del *Estudio Ecocartográfico de la zona sur del litoral de Gran Canaria* (MMA, 2002). En este caso se utilizó una embarcación neumática equipada con un sistema de posicionamiento, un ecosondador de precisión y una cámara de video submarino. Los transectos se realizaron perpendiculares a la costa, cada 250 metros, realizándose también transectos paralelos de corte. La integración de los datos se realizó haciendo uso del programa Arcview 8.1, de ESRI. El estudio se realizó sobre el elipsoide WGS-84, con proyección UTM (huso-28N). La clasificación de las praderas se realizó en tres componentes: Sebadal, Sebadal disperso y Fondos mixtos (*Cymodocea nodosa* con otras especies vegetales).

La referencia del año 2006 corresponde a un trabajo realizado por la empresa CIMA para el Ayuntamiento de Agüimes, del cual desconocemos sus características técnicas, pues no han sido facilitadas por los autores. En este estudio, la clasificación de la vegetación es la siguiente: Sebadal, Sebadal mixto con *Caulerpa prolifera*, Sebadal mixto con *Caulerpa racemosa*; Sebadal mixto con *Caulerpa prolifera* y *Avrainvillea canariensis*; Sebadal mixto con *Caulerpa racemosa* y *Caulerpa prolifera*. Para facilitar el análisis, todas las clases mixtas se han considerado en una sola, denominada genéricamente “Sebadal mixto”.

La información relativa a la extensión de las praderas en cada uno de estos años, así como su tipología, se incorporaron a un sistema de información geográfica (SIG), a través del cual se pretende abordar el análisis de su evolución espacio-temporal.

Por lo que respecta a la fecha actual, en el mes de octubre de 2011 se realizó el estudio para evaluar el estado actual de la especie. Se utilizó la técnica de videoarastre con cámara submarina MARISCOPE. El aparato va insertado en un bastidor de acero con estabilizador y lastre para el correcto equilibrado. La señal de la cámara se transmite a un pequeño monitor de televisión (120 mm), mediante un cable coaxial de 5 mm, resistente a la tracción y a la presión. Al sistema de televisión se le adapta un aparato que incrusta los datos de posicionamiento aportados por un GPS y un sistema de grabación de los vídeos, para su posterior análisis. Los transectos se realizaron perpendiculares a la costa a una distancia entre ellos de no más de 50 metros.

Los datos obtenidos se traspasaron a una base de datos creada en el programa Microsoft Excel. Este proceso consistió en anotar las coordenadas del inicio de la pradera, su clasificación según la densidad y un apunte sobre su estructura. Cuando se observa que termina cada población se anotan las coordenadas finales. La clasificación se realiza según la tipología de la población de *Cymodocea nodosa* (mono-específica o con el alga verde *Caulerpa spp.*), y según su densidad (de manera subjetiva). Así, se trabajó con 8 categorías:

- Haces dispersos (HD): presencia de la especie de manera dispersa.
- Sebadal laxo (SL): 500-1000 haces/m².
- Sebadal medio denso (SMD): 1000-1500 haces/m².
- Sebadal denso (SD): 1500-2000 haces/m².
- Caulerpal puro (CP): presencia únicamente *Caulerpa spp.*
- Caulerpal con dominio de *Caulerpa* (CCAU): presencia de las dos especies con dominio del alga.
- Caulerpal con dominio de *Cymodocea* (CCYM): presencia de las dos especies con dominio de la fanerógama.
- Haces dispersos *Caulerpa* (HDCAU): presencia de la especie *Caulerpa spp.* de manera dispersa.

El tratamiento de los datos, la creación de los mapas y su posterior análisis se realizó con Arview 9.3, de ESRI, sobre el elipsoide WGS-84 y proyección UTM (huso-28N). Para facilitar el análisis posterior y su comparación con los otros estudios, se consideraron finalmente las siguientes clases: Sebadal (SD y SMD), Sebadal laxo, Praderas mixtas (CCYM y CCAU) y Caulerpal.

Este método de cartografía resulta muy interesante, ya que permite abarcar áreas amplias en un tiempo razonable y con un presupuesto bastante reducido, obteniendo un volumen de información importante. No obstante, tiene como desventaja la altura de la cámara respecto al fondo: con un campo visual más grande se puede ver la tipología de la pradera (pradera continua, manchones, haces dispersos...), aunque en ocasiones no se identifican las especies; por su parte, si la cámara se acerca al fondo, se tiene más fiabilidad de la identidad de la especie, pero menos información acerca de su distribución o grado de cobertura.

4. RESULTADOS

El análisis de la superficie ocupada por las praderas de *Cymodocea nodosa* en el periodo 1984-2011 muestra una tendencia regresiva en las dos zonas estudiadas, mientras que se produce un incremento sustancial de la superficie ocupada por *Caulerpa spp.* Se puede comprobar cómo las distintas proporciones entre la tipología del fondo, varían con un incremento sustancial de presencia de *Caulerpa spp.* La profundidad a la que encontramos los distintos tipos de praderas ha disminuido a lo largo de estas dos últimas décadas.

En la zona situada más al norte (zona I), en el año 1984 el sebadal ocupaba una superficie de 8,46 ha, a una profundidad media de 3,3 metros (tabla 1). En 2002, incorporando nuevas técnicas y ampliado el área estudiada, la superficie era cinco veces mayor, alcanzando 43,23 ha, y localizándose la especie hasta 17 metros. Respecto a otras tipologías de fondo, el sebadal ocupaba un 38 % del total del área estudiada. A pesar de esto, el caulerpal ya ocupaba más de una cuarta parte de la superficie estudiada, situándose a una mayor profundidad (22 metros).

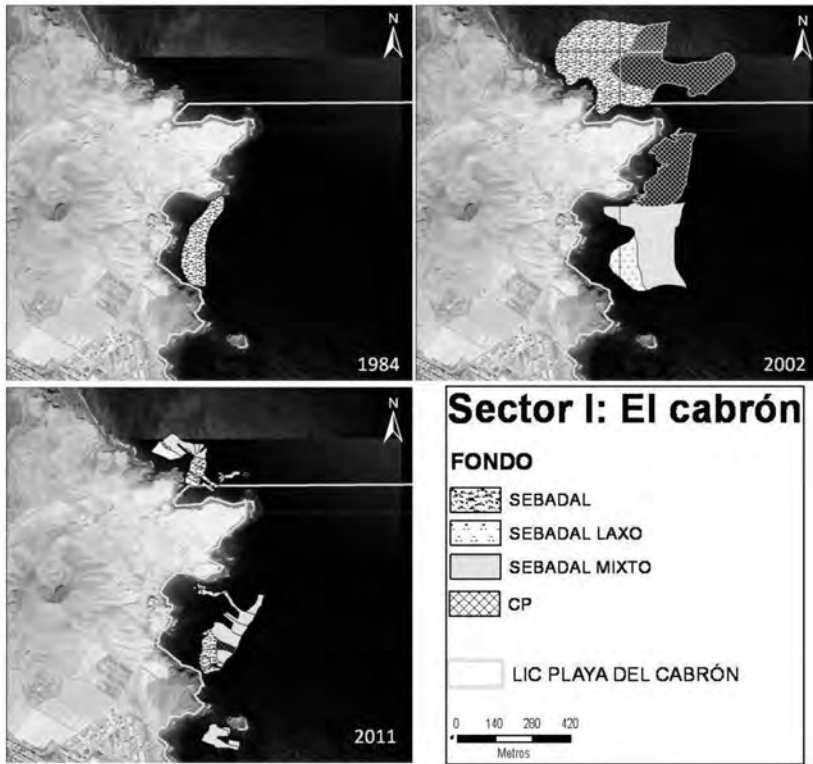
En la actualidad, la superficie de sebadal ha disminuido hasta valores inferiores (5,60 ha) a los de hace 27 años. De todos modos, se mantiene una proporción elevada respecto a las otras tipologías (26 %), comprobando in-situ la buena salud de que goza la pradera en las inmediaciones de la playa del Cabrón y al norte del ZEC. Las praderas son densas y continuas, con una tendencia clara en profundidad: mientras el sebadal laxo se sitúa en torno a los 4,5 metros, el sebadal más denso está a unos 10 metros de media. Más profundas (11,3 metros) y más extensas (12 ha) son las praderas mixtas, pudiendo comprobar también como la proporción ha aumentado respecto a los años anteriores (55 %). El caulerpal ocupa pequeñas franjas entre praderas mixtas, siendo la tipología menos presente en la actualidad (figura 2).

Tabla 2. Superficie (ha), % del área ocupada según tipología y profundidad media (m) en los años 1984, 2002 y 2011 en la zona I

Zona I	Sebadal	Sebadal laxo	Sebadal mixto	Caulerpal
1984 (ha)	8,46	-	-	-
% Área	100	-	-	-
Profundidad media (m)	-3,3	-	-	-
2002 (ha)	43,23	19,39	18,36	31,99
% Área	38,27	17,17	16,25	28,32
Profundidad media (m)	-17,1	-10,2	-14,6	-22,1
2011 (ha)	5,60	3,05	11,99	1,01
% Área	25,86	14,10	55,38	4,66
Profundidad media (m)	-10,1	-4,5	-11,3	-12

En el sector situado más al sur (zona II) la regresión de todas las tipologías de pradera ha sido drástica (tabla 2). En el año 1984 se localizaba en esta zona una de las superficies más grandes de toda la isla, con más de 67 ha, a una profundidad media de 6,6 metros. En el año 2002 esta superficie había desaparecido, y *Cymodocea nodosa* se presentaba en forma de pradera dispersa en una superficie de 19,42 ha. La aparición de *Caulerpa spp.* ha sido espectacular, formando praderas mixtas con un total de 213,3 ha, más de 2/3 de la superficie estudiada. El caulerpal aparece en profundidad (22,3 metros), ocupando el 25 % de los fondos muestreados. El estudio realizado en el 2006 (después de la construcción del puerto), apunta la misma tendencia, mostrando incluso un aumento de la extensión de praderas mixtas (241,32 ha), siendo aún más profundo (19,5 m). Aparece también unas 10 ha de sebadal a 7,5 metros de profundidad.

Figura 2. Estado de las comunidades vegetales en 1984, 2002 y 2011 en la zona I

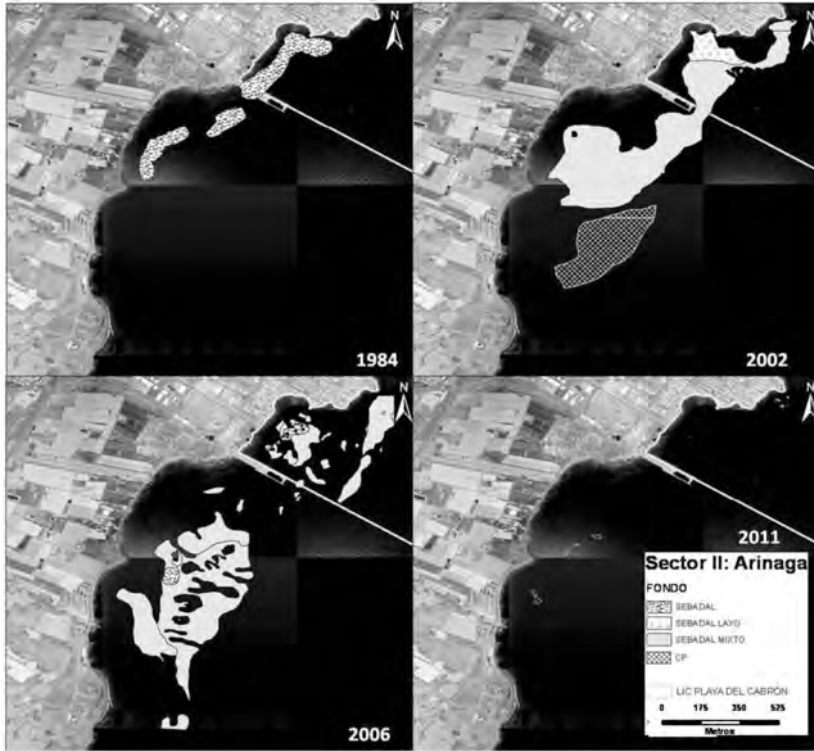


En la actualidad la presencia vegetal es prácticamente anecdótica. La seba se limita a pequeñas manchas frente al muelle viejo de Arinaga, y el caulerpal fuera del muelle nuevo también en forma de manchones (figura 3).

Tabla 2. Superficie (ha), % del área ocupada según tipología y profundidad media (m) en los años 1984, 2002, 2006 y 2011 en la zona II

Zona II	Sebadal	Sebadal laxo	Sebadal mixto	Caulerpal
1984 (ha)	66,67	-	-	-
% Área	100,00	-	-	-
Profundidad media (m)	-6,60	-	-	-
2002 (ha)	-	19,42	213,30	76,91
% Área	-	6,27	68,89	24,84
Profundidad media (m)	-	-3,60	-10,90	-22,30
2006 (ha)	9,85	-	241,32	-
% Área	3,92	-	96,08	-
Profundidad media (m)	-7,50	-	-19,50	-
2011 (ha)	0,23	0,04	0,27	1,06
% Área	14,43	2,20	16,78	66,59
Profundidad media (m)	-6,90	-8,50	-13,80	-12,20

Figura 3. Estado de las comunidades vegetales en 1984, 2002, 2006 y 2011 en la zona II



5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Comparando datos de diferentes fuentes y métodos, muchas veces no se reflejan correctamente las diferencias espacio-temporales de las praderas vegetales (Barranti et al., 2007). Sin embargo, la propia disponibilidad de tales datos históricos merece la realización de ese esfuerzo, con el fin de hacer una aproximación a ese análisis. Este es el caso del presente trabajo, donde la metodología para obtener los datos referentes a la presencia de *C. nodosa* ha variado considerablemente desde 1984: así, en ese año se realizaron observaciones visuales a menos de 10 metros tan sólo para *C. nodosa*. En los años 2002 y 2006 se utilizaron cámaras submarinas, aunque la separación entre transectos fue dispar, al igual que también lo fue la clasificación de los tipos de fondo.

El aumento de la superficie entre las dos primeras fechas viene dado, sobre todo, por esta disparidad de las fuentes y métodos utilizados. Así, el hecho de que la superficie estudiada aumente en profundidad, y el de que los transectos estén separados unos 250 metros, exige de una interpretación cuando menos cautelosa de las variaciones experimentadas. Sin embargo, para los años posteriores, los datos se pue-

den considerar comparables, ya que se utilizó el mismo sistema de posicionamiento, aunque de igual forma hay diferencias metodológicas en la captura de los datos, especialmente en cuanto a la clasificación de los tipos de fondo.

Conforme a los resultados obtenidos, a través del análisis comparativo mediante SIG, la zona I se puede considerar un área bien conservada desde el punto de vista ecológico. Las superficies han variado a lo largo de los años, pero el estado actual muestra una buena salud de las praderas. Las diferencias observadas en cuanto a la presencia de *Caulerpa spp.* pueden venir motivadas por las diferencias entre los métodos utilizados para la captura de los datos. Sorprende la buena salud de las praderas en la zona que no queda protegida por el ZEC de Playa del Cabrón, al norte de la punta de la Sal. A pesar de estar más expuesto al oleaje de NE, encontramos una superficie más grande de praderas sin la presencia de *Caulerpa spp.* Por este motivo tendría interés la ampliación de la zona protegida hacia al norte, propuesta que ya se ha considerado con anterioridad, pero con base en otras figuras de protección, como la Reserva Marina o la Zona de Acondicionamiento Marino (Medina Falcón *et al.*, 2000; E-littoral, 2010). La grabación más precisa hecha el presente año, con transectos separados entre sí por un máximo de 50 metros, puede suponer una buena base para posteriores estudios hechos con la misma finalidad.

El cambio observado en la zona II resulta tan drástico, que merece un análisis en profundidad, pues es evidente que supera ampliamente las diferencias en cuanto a las fuentes y las metodologías utilizadas para la captura de datos. Al respecto, la construcción del puerto de Arinaga en 2003 puede haber supuesto una pérdida casi total de la vegetación marina existente hasta ese momento. *Caulerpa prolifera*, que al ser una especie pionera se adapta mejor en ambientes menos propicios, ha desaparecido prácticamente de la bahía, hecho que lleva a suponer que los cambios en las masas de agua fueron considerables. En este sentido, los cambios han sucedido tal y como cabría prever, conforme a los antecedentes estudiados: la construcción costera supone un impacto negativo para las praderas, ya que aumenta la turbidez en el agua, disminuyendo la luz que penetra en superficie, y produciendo el depósito en el fondo de más fango, el cual termina por ahogar la vegetación (Sánchez, 2004; Barsanti, 2007). Igualmente se han modificado las condiciones oceanográficas de la zona, limitando el transporte de la masa de agua y los nutrientes.

Aunque hay ejemplos de pérdidas de praderas por impacto de la población urbana (Tuya, 2002), este no parece ser el caso de Arinaga. El principal emisario se encuentra situado dentro del muelle, e incluso hay algunos focos de contaminación en la zona de Risco Verde y el Cabrón, dónde las praderas se encuentran en buen estado.

En definitiva, se puede concluir que a pesar de las diferencias de los métodos en la producción de cartografía, los análisis espacio-temporales prueban de una forma eficaz que las praderas de *Cymodocea nodosa* están sujetas a variaciones en su extensión. Puede haber una variación natural, dependiendo de las condiciones oceanográficas y del sustrato acaecidas durante el año, como en el caso del área del Cabrón, o

bien variaciones inducidas por impactos antrópicos que terminan con la propia resiliencia de las comunidades vegetales.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a una beca de estudios de Máster de la Fundación la Caixa, y al proyecto de investigación Sebadales-GESMAR firmado entre el Cabildo de Gran Canaria y BIOGES. Quisiermos agradecer también a Fernando Espino Rodríguez la disposición de material cartográfico.

BIBLIOGRAFÍA

- Barsanti, M., Delbono, I., Ferretti, O., Peirano, A., Bianchi C. N. y Morri C. 2007. Measuring change of Mediterranean coastal biodiversity: diachronic mapping of the meadow of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson in the Gulf of Tigulio (Ligurian Sea, NW Mediterranean). *Hydrobiologia*, 580, 35–41.
- ELitoral. 2010. *Caracterización del área marina El Cabrón, para su propuesta como Zona de Acondicionamiento Marino (ZAM)*. Proyecto GESMAR (MAC/2C068), Las Palmas de Gran Canaria, 134 pp.
- Espino, F. 2004. Una metodología para el estudio de las fanerógamas marinas en Canarias. *Revista de la Academia Canarias de Ciencias*, XV(3-4), 237-256.
- Espino, F., Tuya, F., Blanch, I., Haroun, R. J. 2008. *Los sebadales de Canarias. Oasis de vida en los fondos arenosos*, BIOGES, Universidad de Las palmas de Gran Canaria, 68 pp.
- Espino, F., Tuya F., Brito A., Haroun R. J. 2011. Ichthyofauna associated with *Cymodocea nodosa* meadows in the Canarian Archipelago (central eastern Atlantic): Community structure and nursery.
- Role. *Ciencias Marinas*, 37(2), 157–174.
- Guidetti P., Lorenti M., Buia M. C. y Mazella L. 2002. Temporal dynamics and biomass partitioning in three Adriatic seagrass species: *Posidonia oceanica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera marina*. *P.S.Z.N.: Mar. Ecol.*, 23 (1), 51-67.
- Luque, A. A. y Templado, J. (Coords.). 2004. *Praderas y Bosques Marinos de Andalucía*, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 336 pp.
- Marbá, N. y Terrados, J. 2004. Distribución y requerimientos ecológicos. En: Luque, Á. A. y Templado, J. (Coord.). *Praderas y Bosques Marinos de Andalucía*, pp. 133-134. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 336 pp.
- Medina Falcón, L., Álvarez, S., Luque A., Tuya Cortés, F., Martín García J. A. y Castro-Hernández, J. 2000. *Parámetros ambientales del área de la futura Reserva Marina de Gando-Arinaga, Gran Canaria*, Publicaciones Especiales del IEO, Las Palmas de Gran Canaria.

- MMA. 2002. *Estudio ecocartográfico del litoral de la zona sur del litoral de la isla de Gran Canaria (Las Palmas)*, Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría de Estado de Aguas y Costas, Dirección General de Costas.
- Pavón-Salas, N., Herrera R., Hernández-Guerra A. y Haroun R. J. 2000. Distributional pattern of seagrasses in the Canary islands (Central-East Atlantic Ocean). *Journal of Coastal Research*, 16 (2), 329-335.
- Pérez, M. y Romero, J. 1994. Growth dynamics, production and nutrient status of the seagrass *Cymodocea nodosa* in a Mediterranean semi-estuarine environment. *P.S.Z.N.I.: Mar.Ecol.*, v. 15, p. 51-64.
- Reyes, J., Sansón, M. y Afonso-Carrillo, J. 1995. Distribution and reproductive phenology of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson in the Canary Islands. *Aquatic Botany*, 50: 171-180.
- Ruiz, J. M. y Romero, J. 2001. Effects of in-situ experimental shading on the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*, *Marine Ecology Progress Series* 215, 107-120.
- Sánchez, J. L. 2004. Impactos sobre *Cymodocea nodosa*. En: Luque, Á. A. y Templado J. (Coords.). *Praderas y Bosques Marinos de Andalucía*, pp. 153-156. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 336 pp.
- Tuya, F., Martín J. A. y Luque, A. 2002. Impact of a marina construction on a seagrass bed at Lanzarote (Canary Islands). *Journal of Coastal Conservation*, 8: 157-162.
- Wildpret, W., Gil-Rodríguez M. C. y Afonso-Carrillo J. 1987. *Cartografía de los campos de algas y praderas de fanerógamas marinas del piso infralitoral del archipiélago canario*. Consejería de Agricultura y Pesca del Gobierno de Canarias. Inédito.

2.06

ANÁLISIS GEOSTADÍSTICA DE LAS FRACCIONES GRANULOMÉTRICAS PARA SU USO COMO INDICADORES DE COMPLEJIDAD Y CAMBIO AMBIENTAL EN LOS BOSQUES SOBRE DEPÓSITOS PLEISTOCÉNICOS Y HOLOCÉNICOS DE LA PLANICIE COSTERA DEL MUNICIPIO DE BERTIOGA (BRASIL), CUENCAS DE LOS RIOS ITAGUARÉ Y GUARATUBA

J. E. Badel², C. R. de Gouveia² y L. Mahecha³

- ¹ Departamento de Geografia Física da FFLCH–USP (Brasil), Avenida Prof. Lineu Prestes, 338 Cidade Universitária. CEP: 05508-080 - Caixa Postal: 72042 - São Paulo, jaime.badel@gmail.com
- ² Instituto Geológico-SMA/SP, Avenida Miguel Stéfano, 3.900, CEP: 04301-903, São Paulo SP. Brasil, celiagouveia@gmail.com, celia@igeologico.sp.gov.br
- ³ Facultad de Ciencias Agrarias - Universidad de Antioquia (Colombia), Cra. 75, n° 65-87, Ciudadela Universitaria, bloque 46 of 135, liliana mahechaledesma@gmail.com

Palabras clave: Suelos, cobertura vegetal, vulnerabilidad ecológica, riesgo ecológico.

RESUMEN

La planicie costera del municipio de Bertioiga (litoral Norte, estado de São Paulo, Brasil), presenta una particular heterogeneidad de ambientes sedimentares inundables o no, los cuales forman un complejo de ecotonos que se constituyen en áreas de crecimiento forestal de forma continua o discontinua, los que le da una apariencia de mosaico de “manchas” o fragmentos de bosque, que por esta condición se presumen biodiversos pero estructuralmente muy variables. Bajo una visión sistémica, los suelos presentes en tales ambientes se caracterizan por estar fuertemente influenciados por factores climáticos preponderantes (alta humedad relativa y pluviosidad durante gran parte del año), y ciclos de inundación recurrentes, diarios o estacionales, producidos tanto por efectos relacionados con las mareas (en el primer caso), como por los pulsos de los ríos presentes en el área (en el segundo caso). Esta característica condiciona a la vegetación que sustenta (tipos de especies, abundancia, riqueza...), la cual a su vez, a lo largo del tiempo, modifica las condiciones químicas y físicas del suelo y el flujo hídrico. Estas condiciones configuran situaciones localizadas en el tiempo y el espacio difícilmente generalizables para toda la planicie. Tal problema aquí es abordado mediante la búsqueda de adecuados *indicadores de complejidad y cambio* en el espacio y en el tiempo. Para tal, están siendo analizados mediante técnicas geostadísticas (análisis de semivarianza y regresión, y

posterior interpolación por el método de krigeaje y co-krigeaje, bloques 2x2), particularmente datos referentes a los parámetros físicos del suelo, para efectos comparativos entre las cuencas hidrográficas de los ríos Itaguapé y Guaratuba. Con tal análisis se busca inferir “leyes” que vinculen causas (factores del medio) con los efectos (cambios de estructura Vegetacional). Los resultados parciales indican una significativa asociación espacial entre las clases granulométricas y las clases de densidad de cobertura vegetal, con lo que será posible inferir el grado de vulnerabilidad ecológica y su sensibilidad a cambios ambientales y riesgo de pérdida de su función ecológica por interferencias actualmente existentes.

1. INTRODUCCIÓN

La planicie costera del municipio de Bertioga (litoral Norte, estado de São Paulo, Brasil), presenta una particular heterogeneidad de ambientes sedimentares inundables o no, los cuales forman un complejo de ecotonos que se constituyen en áreas de crecimiento forestal de forma continua o discontinua, los que le da una apariencia de mosaico de “manchas” o fragmentos de bosque, que por esta condición se presumen biodiversos pero estructuralmente muy variables.

Bajo una visión sistémica, los suelos presentes en tales ambientes se caracterizan por estar fuertemente influenciados por factores climáticos preponderantes (alta humedad relativa y pluviosidad durante gran parte del año) y ciclos de inundación recurrentes, diarios o estacionales, producidos tanto por efectos relacionados con las mareas (en el primer caso), como por los pulsos de los ríos presentes en el área (en el segundo caso).

Esta característica condiciona a la vegetación que sustenta (tipos de especies, abundancia, riqueza...), la cual a su vez, a lo largo del tiempo, modifica las condiciones químicas y físicas del suelo y el flujo hídrico. Estas condiciones configuran situaciones localizadas en el tiempo y el espacio difícilmente generalizables para toda la planicie.

Tal problema aquí es abordado mediante la búsqueda de adecuados *indicadores de complejidad y cambio* en el espacio y en el tiempo. Con tal análisis se busca inferir “leyes” que vinculen causas (factores del medio) con los efectos (cambios de estructura vegetacional). Lo que se asume es que una variable biótica dada (p.ej. la altura del árbol) está determinada por otras variables abióticas cuya distribución puede considerarse continua (Camarero y Rozas, 2006).

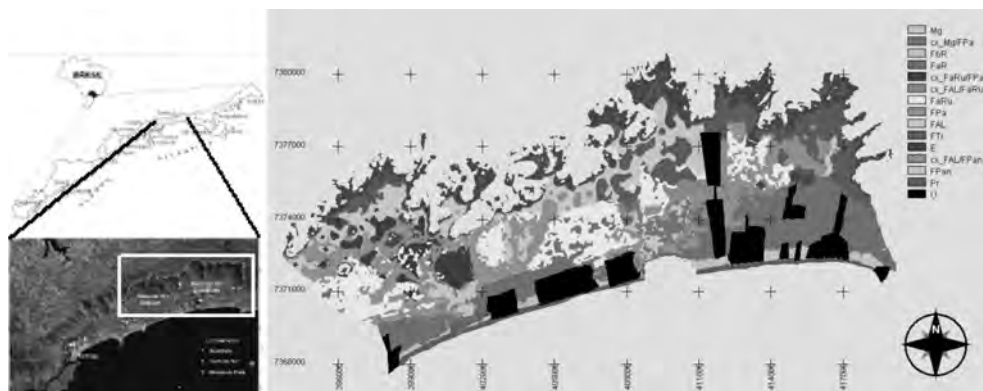
Los resultados parciales indican que es posible una asociación espacial entre las clases granulométricas y las clases de cobertura vegetal, lo cual ayuda a inferir el grado de vulnerabilidad ecológica y su sensibilidad a cambios ambientales y riesgo de pérdida de su función ecológica por interferencias actualmente existentes.

2. ÁREA DE ESTUDIO

De acuerdo con los datos oficiales de la prefectura de Bertioga, el área de estudio se encuentra al Norte de la llamada “baixada Santista”, litoral del estado de São Paulo

(Brasil), localizada aproximadamente entre las coordenadas $23^{\circ}45'30''$ S - $46^{\circ}13'30''$ W e $23^{\circ}52'00''$ S - $45^{\circ}47'30''$ W (figura 1). Las dos cuencas estudiadas son vecinas, con una divisoria de aguas bastante difusa. Se estima que el río Guaratuba cuenta con una extensión de 14 km, y el río Itaguapé con 12,5 km. El clima es tropical temperado con vientos prevaletientes de Este a Oeste (E-W). El índice pluviométrico medio en la planicie es de 2.692 mm/año y la presión atmosférica media varía entre 1.010 milibares (verano) a 1.018 en invierno.

Figura 1. Área de estudio (recuadro) y mapa de biotopos presentes en las cuencas de los ríos Itaguapé y Guaratuba



Leyenda: Mg: Manglar; FPa: Floresta Paludosa (pantanos); FbR: Floresta baja de Restinga; FaR: Floresta alta de Restinga; FAL: Floresta Aluvial; FTr: Floresta de Transición Restinga-Encosta (sopé de la montaña); FPan: Floresta Paludosa Antrópica. El prefijo “cx” indica áreas donde, por cuestiones de escala, no se logra diferenciar dos o más tipos de floresta. Modificado de Souza (2006, 2007) y Souza y Luna (2008).

La cobertura vegetal está compuesta por diferentes biotopos condicionados por el substrato geológico (figura 1). En la tabla 1 se resumen las características básicas de dichos biotopos.

3. MATERIAL Y MÉTODO

El análisis granulométrico fue hecho con el método de difracción laser (o Difracción Fraunhofer), o LALLS (“Low Angle Laser Light Scattering”: esparcimiento de la luz laser de bajo ángulo). Este método se basa en el hecho de que el ángulo de difracción es inversamente proporcional al tamaño de la partícula y convergen en el mismo punto de localización en relación al lente.

A partir de este método y de acuerdo con las designaciones de Folk & Ward (1957), fueron obtenidos los porcentajes de las clases de fracción granulométrica a diferentes profundidades de Arcilla, Limo Muy Fino, Limo Fino, Limo Medio, Limo Grueso, Arena Muy Fina, Arena Fina, Arena Media, Arena Gruesa y Arena Muy Gruesa. Para el presente trabajo fue escogida la clase correspondiente a 0-20 cm, bajo la suposición

de que la estabilidad de esta clase es la que más fuertemente se ve comprometida ante factores y agentes desestabilizantes externos (erosión hídrica, eólica, escorrentía, etc.).

A partir del análisis granulométrico, y para efectos comparativos entre las cuencas hidrográficas de los ríos Itaguaré y Guaratuba, fueron llevados a cabo análisis del terreno mediante técnicas geostatísticas (análisis de semivarianza y regresión, y posterior interpolación por el método de krigeage ordinaria, bloques 2x2), en una malla de puntos no uniformemente distribuidos. Los resultados fueron mapeados y sobrepuestos al mapa de tipos de cobertura vegetal.

El tratamiento geostatístico utilizado (krigeage ordinaria) pone en consideración las características espaciales de autocorrelación de variables regionalizadas, donde cada punto de la superficie es estimado a partir de la interpolación de las muestras más próximas, utilizando un estimador estadístico basado en el variograma (Landim, 1998).

De acuerdo con Vieira *et al.* (1983), la fortaleza del uso de este tipo de análisis radica en su capacidad de verificar la existencia y cuantificar el grado de dependencia espacial entre las observaciones, con base en el presupuesto de estacionariedad de la hipótesis intrínseca, la cual es estimada mediante la ecuación:

Año	2005		2009	
	No	Si	No	Si
Afección Patricova				
Cobertura urbano SIOSE	53.150	7.209	55.045	7.393
Total superficies artificiales SIOSE	134.464	13.835	145.363	14.819

Donde $N(b)$ es el número de pares experimentales de observaciones $[Z(x_j) \text{ y } Z(x_j + b)]$ separados por una distancia b . El variograma es gráficamente representado por $\gamma^*(b)$ versus b .

Por último, como criterio de ajuste del variograma experimental a un modelo variográfico teórico, fueron consideradas la menor suma del cuadrado de los residuos, el mayor coeficiente de determinación R^2 y la validación cruzada, mediante el uso del *Software* GS+ (versión 5.0 Beta).

El variograma experimental es definido por los parámetros Efecto Pepita –“nugget”- (C_o), Alcance –“range parameter” (A_o) y Meseta ($C_o + C$). El Índice de Dependencia Espacial (IDE) fue calculado por la relación $C/(C_o + C)$, donde $IDE > 0.25$ se considera “Bajo”; $0.25 < IDE < 0.75$ es “Medio” y $IDE > 0.75$ es “Alto”, según la clasificación de Zimback (2001).

3.1. Estabilidad de la estructura superficial del suelo

De acuerdo con Pulido-Moncada *et al.* (2009), la estabilidad estructural de los suelos depende de varios factores y su evaluación se hace con diversos métodos e índices de predicción. En este trabajo se buscó formular un modelo que explique la estabilidad de la estructura de los suelos a partir de una modificación del Índice de Susceptibilidad a la Separación (ISP), propuesto por Florentino (1998, citado por Pulido-Moncada *et al.*, 2009), para suelos predominantemente minerales, y el cual refleja la tendencia a la sepa-

ración de sus partículas y como consecuencia a la formación de sello o costra superficial cuando el suelo se humedece o caen fuertes lluvias. Su expresión es:

$$ISP = \frac{\%A}{\%L + \%af + \%amf}$$

Donde: ISP = Índice de susceptibilidad a la separación; A = % de arcilla ($< 2\mu m$); L = % de Limo ($2 - 50\mu m$); af = % de arena fina ($100 - 250\mu m$); amf = % de arena muy fina ($50 - 100\mu m$).

Sin embargo, aún cuando se asume que en principio este índice está formulado de manera correcta, su aplicación hace asumir que la estructura superficial del suelo es homogénea en toda el área que abarca y en todas las direcciones, por lo que, en otras palabras, asume que para un atributo dado, la varianza es la misma en cualquier punto y dirección, lo que *puede* ser probable en áreas de uso agropecuario, mas no necesariamente es el caso de suelos que conservan su cobertura vegetal natural.

En este trabajo se propone el IDE como medida de corrección del ISP, como una forma idónea de solucionar de manera simple el problema de la tendencia a la separación de las partículas para suelos en áreas con cobertura vegetal natural. Por tanto en este trabajo se propone la expresión:

$$ISP_i = \frac{\%A_i \cdot IDE}{[\bar{X}(\sum \%Limos) \cdot \bar{X} IDE] + [\bar{X}(\sum \%Arenas) \cdot IDE]}$$

Donde:

ISP_i = Tendencia a la Separación de Partículas en el boque i .

Pruebas matemáticas realizadas con diferentes clases texturales indican que la estabilidad ideal de la estructura superficial arrojaría un valor de 0.5; valores mayores a 0.5 indican un predominio de las arcillas. La estabilidad de la estructura superficial comienza a verse comprometida por debajo de 0.22 y pueden considerarse suelos inestables por debajo de 0.16, inclusive. Por tanto, la escala que aquí se propone es la siguiente:

Valores entre 0.00 hasta 0.16 = Suelos con estructura superficial totalmente inestable; valores entre 0.16 (inclusive) hasta 0.22 (inclusive) = Estructura moderadamente inestable; valores mayores a 0.22 = suelos con estructura superficial estable.

Tabla 1. Biotopos y sus características litológicas, geomorfológicas y pedológicas.
Modificado de Souza *et al.*, 2008

Veg	Mapa	Características litológicas	Características geomorfológicas	Características pedológicas (Sist. Brasileño Clasf. Suelos, 2006)
Floresta Baixa de Restinga (FbR)		Depósitos marinos holocénicos y pleistocénicos, algunas veces recubierto por depósitos eólicos holocénicos a actuales	Cordones litoráneos regresivos, morfología bastante ondulada y cotas bajas	Neo-suelos Quartzarénicos, suelos Espódicos Humilúvicos
Floresta Alta de Restinga (FaR)		Depósitos marinos pleistocénicos más antiguos que en FbR, pudiendo estar recubiertos por depósitos eólicos pleistocénicos	Planicies de inundación, depósitos de lecho y terrazas fluviales bajas; terrazas marinas bajas (proximas a la línea de costa), intermedias o altas (distales a la línea de costa), las últimas formando montículos aislados, de cima plana a irregular e poco extensas, entrelazadas a pequeñas depresiones paleoalagunares	Suelos espódicos humilúvicos y Ferri-Humilúvicos, suelos Glei Háplicos y melánicos, Neo-suelos Quartzarénicos.
Floresta Alta de Restinga Humedada (FaRu)		Depósitos fluviales holocénicos a actuales, depósitos fluvio-marinos, tucusties o pantanosos holocénicos a actuales, pudiendo estar asociados a coluvios de sopé y depósitos aluviales, depresiones paleoalagunares rasas	Planicies de inundación, depósitos de lecho y terrazas fluviales bajas; depresiones paleoalagunares holocénicas amplias y colmatadas, localizadas en el centro de la planicie costera; pequeñas depresiones paleoalagunares entrelazadas a terrazas marinas pleistocénicas más altas	Suelos orgánicos Sápricos y Fibricos, suelos Glei Melánicos y Háplicos
Floresta Aluvial (FAL)		Depósitos fluviales pleistocénicos	Terrazas aluviales altas, planas y amplias	Suelos Glei Háplicos, suelos Cambicos Flúvicos, Neo-suelos Flúvicos
Floresta de transición "Restinga Escosa" (FTr)		Depósitos fluviales holocénicos a actuales, depósitos mixtos no diferenciados (aluviales y coluvios) holocénicos a actuales	Planicies de inundación, depósitos de lecho y terrazas fluviales bajas; planicie sedimentar y rampas de muy baja pendiente, localizadas en el fondo de la planicie (sopé de la Sierra), a veces entrando en la planicie (abanicos aluviales)	Suelos Glei Háplicos y Melánicos, Cambi-suelos Flúvicos y Háplicos, Lato-suelos Amarillos
Floresta Paludosa		Como en FaRu, más en paleoalagunas más profundas; depósitos mixtos no diferenciados (aluviales y coluvios) holocénicos a actuales	Depresiones paleoalagunares holocénicas amplias y colmatadas, localizadas en el centro de la planicie costera; planicies de inundación; depósitos de lecho y terrazas fluviales bajas	Suelos orgánicos Sápricos y Fibricos, Glei Melánico, Húmicos y Háplicos
Ca_FaRuFFa		Como en FaRu y FFFa, más no diferenciadas a la escala de mapeamiento	Como en FaRu y FFFa.	Suelos orgánicos Sápricos y Fibricos, Glei Melánicos y Háplicos.
Ca_FALFaRu		Como en FAL y FaRu, más no diferenciadas a la escala de mapeamiento	Como en FAL y FaRu	Suelo orgánico Háptico-Sáprico-Típico, Suelos Glei Háplicos, suelos Cambicos Flúvicos, Neo-suelos Flúvicos
FFan		Como en FaRu, más con retención de agua todo el año por barreras artificiales (concretables)	Como en FaRu	Suelos orgánicos Sápricos y Fibricos, suelos Glei Melánicos y Háplicos
Ca_FAUFFan		Como en FAL y FFan, más no diferenciadas a la escala de mapeamiento	Como en FAL y FFan	Suelos Glei Háplicos, suelos Cambicos Flúvicos, Neo-suelos Flúvicos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis geostadístico

Comprobada la dependencia espacial de las variables tenidas en cuenta (tabla 1), se realizaron las interpolaciones para estimar los valores locales no medidos, con posterior construcción de sendos mapas.

Los resultados indican que todos los atributos presentaron por lo menos de media a alta dependencia espacial (tabla 1). De acuerdo con esa tabla, las fracciones granulométricas Limo Muy Fino, Limo Medio y Arena Muy Gruesa presentaron una dependencia espacial (IDE) alta y con buenos ajustes, bajo un análisis isotrópico. Por otro lado, cuando analizada la anisotropía, se presentó un mayor número de fracciones granulométricas con IDE alto, entre ellos Arcilla, Limo Grueso, Arena Muy Fina, Arena Gruesa y nuevamente, Arena Muy Gruesa (figura 2).

Tabla 1. Valores de los componentes de los semivariogramas de los atributos estudiados

Variable	Análisis	Modelo	C ₀	C ₀ +C	A ₁	Rango de los parámetros		Rango Efectivo		Proporción [C/(C ₀ +C)]	r ²	RSS
						A ₁	A ₂	Mayor	Menor			
Arcilla	Isotrópico	Esférico	6,25	18,39	250,00	-	-	300,00	-	0,66	0,79	46,10
	Anisotrópico	Esférico	0,01	22,75	-	207,80	187,80	207,80	187,80	1,00	0,79	707,25
Limo muy fino	Isotrópico	Esférico	6,25	18,39	250,00	-	-	250,00	-	0,66	0,79	46,10
	Anisotrópico	Exponencial	17,15	40,45	-	21200,00	20830,00	63600,00	62490,00	0,58	0,18	482,11
Limo fino	Isotrópico	Exponencial	17,06	34,13	13950,00	-	-	41550,00	-	0,50	0,19	120,00
	Anisotrópico	Exponencial	43,19	106,24	-	17800	17490	53400,00	52470,00	0,59	0,16	5280,13
Limo medio	Isotrópico	Exponencial	38,50	216,50	17910,00	-	-	53730,00	-	0,82	0,60	4315,00
	Anisotrópico	Lineal	42,10	154,27	-	12450,00	12320,00	12450,00	12320,00	0,69	0,43	8907,00
Limo grueso	Isotrópico	Exponencial	25,10	88,79	1290,00	-	-	3690,00	-	0,72	0,50	3264,00
	Anisotrópico	Exponencial	30,10	119,48	-	4667,00	4546,00	14001,00	13636,00	0,75	0,46	14022,29
Arena muy fina	Isotrópico	Exponencial	25,10	88,79	1290,00	-	-	3690,00	-	0,72	0,50	3264,00
	Anisotrópico	Exponencial	12,34	52,55	-	896,60	828,90	2689,80	2486,70	0,77	0,49	1789,88
Arena fina	Isotrópico	Esférico	16,52	40,66	1380,00	-	-	1380,00	-	0,60	0,71	248,00
	Anisotrópico	Exponencial	494,50	1351,49	-	9990,00	9911,00	29970,00	29733,00	0,63	0,43	618959,55
Arena media	Isotrópico	Exponencial	438,00	876,10	1110,00	-	-	0,50	-	0,50	0,50	144775,00
	Anisotrópico	Lineal	7,15	32,30	-	29650,00	26740,00	29650,00	26740,00	0,76	0,05	1568,24
Arena gruesa	Isotrópico	Esférico	7,11	14,23	11530,00	-	-	11530,00	-	0,50	0,05	392,00
	Anisotrópico	Esférico	0,03	1,20	-	2452,00	2399,00	2452,00	2399,00	0,96	0,82	0,99
Arena muy gruesa	Isotrópico	Esférico	0,04	1,18	2380,00	-	-	2380,00	-	0,97	0,82	0,25
	Anisotrópico	Esférico	0,00	0,14	-	2239,00	2279,00	2239,00	2279,00	0,99	0,82	0,01

A partir de estos resultados, fueron construidos sendos mapas que permiten inferir patrones de superficie y la estructura espacial de los atributos de interés (figura 3). En ese sentido, se observa que la fracción correspondiente a Arcilla presenta una máxima variabilidad a partir de las terrazas aluviales en sentido NE-SW, siendo que la máxima expresión se observa en cx_FaR/FaRu, el cual está espacialmente recibiendo y acumulando material proveniente de la escorrentía y otros factores erosivos que actualmente se dan en dichas terrazas vecinas.

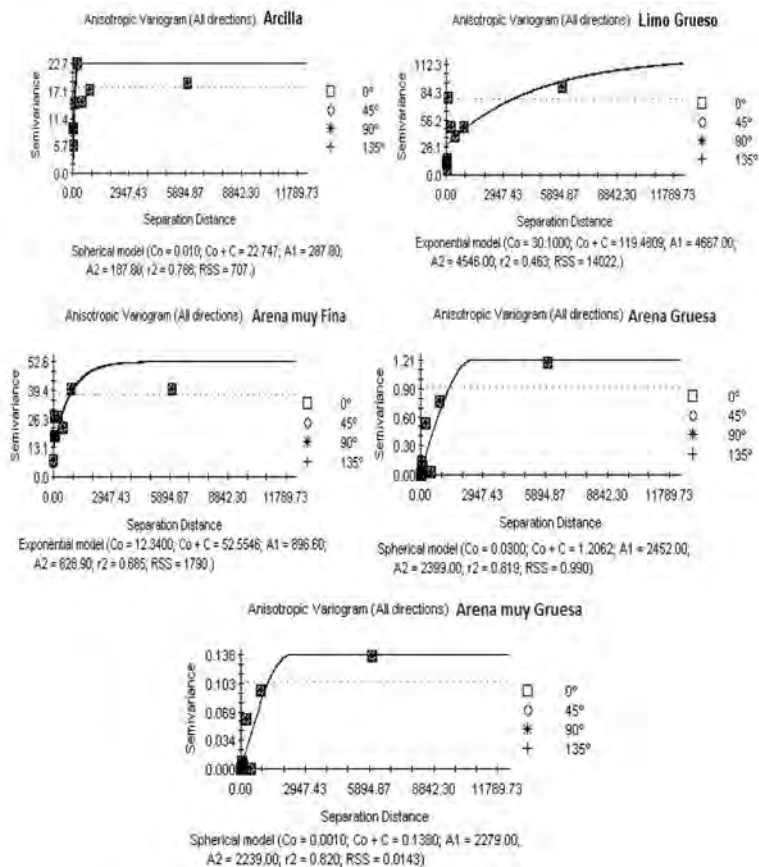
Como se sabe, una de las características de la arcilla es su gran capacidad impermeabilizante y su gran susceptibilidad a procesos erosivos causados por el agua, condición inversa en las arenas. Por otro lado, la capacidad de retención de agua y el contenido de agua disponible para las plantas, son propiedades del suelo que presentan estrecha relación con la textura, así como ésta varía espacialmente (Pontelli, 2006).

Completando el ciclo en este caso, estas características de la arcilla explican la alta retención temporal de agua a nivel de superficie, condicionando a su vez la estructura y composición del bosque. Al mismo tiempo, expresa que probablemente exista una alta vulnerabilidad del terreno a procesos erosivos hídricos, la cual es mitigada por la misma vegetación.

Esto se constata al observarse la dirección que sigue la variación de la concentración de esta fracción granulométrica, la cual crece en el mismo sentido que sigue el lecho del río Guaratuba hacia su desembocadura. Cabe anotar que la pendiente disminuye también en ese sentido. Ya en el río Itaguaraé, donde la pendiente plana es más extensa, esta fracción presenta una concentración más baja y homogénea.

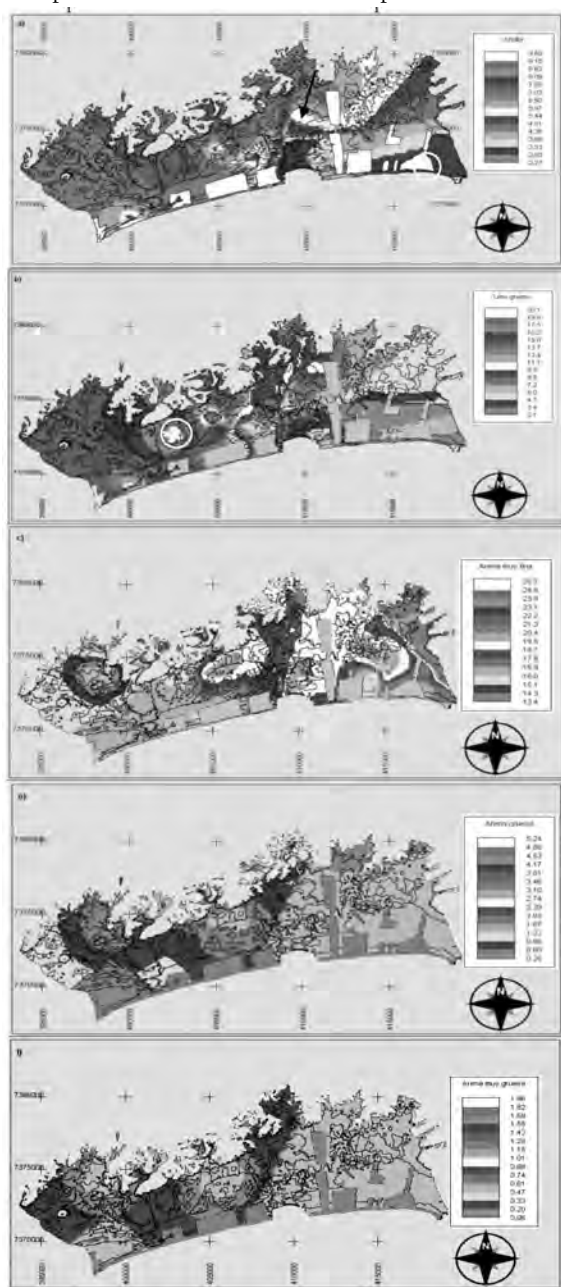
Como era de esperarse, un patrón más o menos inverso se presenta cuando se analiza la fracción correspondiente a Limo Grueso. Esta fracción conserva una mayor concentración en las áreas dominadas por florestas tipo FaRu. Una alta concentración de esta fracción (marcada con un círculo en el mapa correspondiente) se observa en una planicie de inundación con este tipo de floresta, caracterizada por estar completamente cercada por el lecho de dos ríos.

Figura 2. Semivariogramas anisotrópicos de las fracciones granulométricas con IDE alto



El limo, el cual es un polvo como la arcilla, pero sin cohesión ni plasticidad apreciable, forma terrenos barrozos cuando mojados y polvorientos cuando secos, lo que hace que en suelos sin cobertura vegetal sean muy susceptibles a la erosión y desagregación natural.

Figura 3. Variación espacial de los atributos físicos con mayor IDE (a los cuales les fueron superpuestos los biotopos. Áreas urbanas sólo tienen representación visual en dichos mapas)



Las flechas indican la dirección de la variabilidad del atributo (de menores a mayores concentraciones) y los círculos destacan concentraciones localizadas.

Queda en evidencia la prevalencia de Arena Muy Fina en la estructura superficial de las terrazas aluviales altas y las planicies sedimentares, sobre todo de la porción NE de la región, la cual aumenta en dirección NE-SW hacia las planicies de marea de origen holocénico que dan pie a biotopos tales como FaR Y FTr por un lado y los manglares por otro. Esta aparente discrepancia en los tipos de floresta se explica por el origen diferente de los depósitos.

Por último, también queda en evidencia el carácter fuertemente anisotrópico de las fracciones Arena Gruesa y Muy Gruesa, concentrándose en los abanicos fluviales, las rampas de baja pendiente en el sopé de la montaña y las terrazas altas de origen aluvial y coluvial, reflejando los esporádicos eventos erosivos abruptos que afectan a los bosques tipo FAL y FTr, relacionados con eventos hídricos extremos, igualmente esporádicos (inundaciones repentinas o colapsos de tierra en los anfiteatros que limitan la planicie).

De estos resultados se infiere que, para cualquier caso, las áreas que presentan un importante comportamiento anisotrópico de la fracción granulométrica, se relacionan con un aumento de la vulnerabilidad de la textura frente a procesos erosivos o disgregantes.

Por otro lado, con base en las observaciones de campo y los resultados obtenidos, se infiere que aquellos bosques en cuya estructura superficial predominan de manera natural las arcillas y limos, presentan un mejor desarrollo de su estructura y composición.

3.2. Estabilidad de la estructura superficial del suelo

Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 2. Nótese que para ninguno de los casos se cumplen los requisitos mínimos para considerar los suelos con estructura superficial estable, cuando medidos con el índice de separabilidad de las partículas modificado (ISP_i).

Tabla 2. Índice de separabilidad de las partículas (modificado) para los biotopos estudiados

Biotopo	Media % arcilla	Media% (Σ limos)	Media % (Σ arenas)	IDE			Media*IDE		ISP_i
				Arcilla	Σ limos	Σ arenas	(Σ limos)	(Σ arenas)	
FbR	2.56	14.69	82.87	1.00	0.65	0.83	9.59	68.78	0.03
FaR	3.54	23.43	73.24	1.00	0.65	0.83	15.29	60.79	0.05
FTr	7.85	36.56	56.43	1.00	0.65	0.83	23.86	46.84	0.11
FAL	8.26	44.83	47.66	1.00	0.65	0.83	29.25	39.56	0.12
Cx-FaR/FaRu	8.30	54.18	38.34	1.00	0.65	0.83	35.35	31.82	0.12
FPan	10.39	63.55	27.08	1.00	0.65	0.83	41.47	22.48	0.16
FaRu	8.00	75.35	17.24	1.00	0.65	0.83	49.16	14.31	0.13

Al incluir en el análisis la Floresta Paludos Antrópica, que presenta un relativo alto valor de ISP_i (inclusive, el más alto valor de SP_i), deja en evidencia los grandes impactos que puede acarrear en la región inclusive pequeñas obras.

Con base en estos resultados se puede asegurar con bastante certeza que originalmente esta área era ocupada por una Floresta de Restinga Húmeda (FaRu). En este caso, la presencia de un camino (carreteable) actúa como una barrera que impide el libre flujo del material particulado, acumulando las arcillas, que a su vez coadyuvan en la acumulación de agua, simplificando la estructura y composición de la floresta.

En conclusión, a través del análisis geostadístico fue posible determinar la variabilidad de la estructura superficial de los suelos del área de estudio. Los resultados indican que hay un aceptable grado de dependencia espacial entre los biotopos y la variabilidad de las fracciones granulométricas.

Fue posible determinar la estabilidad de la estructura superficial de los suelos y con ello proponer un índice que refleje tanto la complejidad de los bosques estudiados, como predecir los posibles cambios que se pueden presentar o que se han presentado en dichos bosques por causa de la intervención humana.

Finalmente, cabe resaltar que una visión más completa de la capacidad de auto-sustento de estos bosques, su vulnerabilidad y resiliencia, se tendrá un vez se incluyan otras factores sumamente importantes, como la variabilidad química e hídrica de los suelos y el agua superficial y subsuperficial, medidas de la densidad de la cobertura vegetal y factores climáticos característicos de la zona.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo hace parte del desarrollo de la tesis doctoral del primer autor: *Avaliação da sustentabilidade ambiental dos fragmentos de maciços florestais da planície costeira e baixa encosta do litoral do município de Bertioiga (SP)*, financiada por la “Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo” (FAPESP) a través del proyecto *Caracterização ambiental integrada, risco ecológico e sustentabilidade ambiental dos micro-biomas remanescentes de planície costeira e baixa encosta no município de Bertioiga (sp)* (Proc. n° 08/58549-0).

El primer autor agradece igualmente la beca de estudios (Proc. No. 143562/2008-8) conferida a él por el “Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Brasil” (CNPq).

A la *Escuela de Producción Agropecuaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia* (Colombia), por acoger al primer autor dentro de su programa de pasantías, marco en el cual se desarrolló este trabajo.

A la Dra. Lynda Tamayo Arango (PhD.), de la *Escuela de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Antioquia* (Colombia), por la revisión del texto.

BIBLIOGRAFÍA

- Camarero, J. J. y Rozas, V. 2006. “Técnicas de análisis espacial de patrones de superficies y detección de fronteras aplicado a la ecología forestal”, *Investigaciones Agrarias Sistemas y Recursos Forestales*, 15: 66-87.

- Florentino, A. 1998. *Guía para la evaluación de la degradación del suelo y de la sostenibilidad del uso de la tierra: selección de indicadores físicos. Valores críticos. In: Manejo Sostenible de los Suelos, Manual de Prácticas*. Facultad de Agronomía UCV. Maracay-Venezuela. pp: 68-77.
- Folk, R. L. y Ward, W. C. 1957. "Brazos River bar: a study in the significance of grain size parameters". University of Texas, Austin, TX. *J. Sediment. Petrol.* 27, 3-26.
- Landim, P. M. B. 1998. *Análise estatística de dados geológicos*, Fundação Editora da UNESP, 226 pp.
- Quiroga, A. y Bono, A. 2008. *Manual de fertilidad y evaluación de suelos*, Alberto Quiroga y Alfredo Bono Editores, 104 p.
- Pontelli, C. B. 2006. *Caracterização da variabilidade espacial das características químicas do solo e da produtividade de culturas utilizando as ferramentas da agricultura de precisão*, dissertação de mestrado, 112 p.
- Pulido-Moncada, M. A., Lobo-Lujan, D. y Lozano-Pérez, Z. 2009. "Asociación entre indicadores de estabilidad estructural y la materia orgánica en suelos agrícolas de Venezuela", *Agrociencia*, 43: 221-230.
- Souza, C. R. G. 2006. *Mapeamento de compartimentos fisiográficos de planície costeira e baixa-encosta e da vegetação associada, no litoral norte de São Paulo*, VI Simpósio Nacional de Geomorfologia / Regional Conference on Geomorphology. Goiânia.
- Souza, C. R. G. 2007. *Ambientes sedimentares de planície costeira e baixa-média encosta em Bertioxa (SP)*. XI Congresso da ABEQUA - Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, Belém (PA). (CD-ROM).
- Souza, C. R. G. y Luna, G. C. 2008. "Unidades cuaternárias e vegetação nativa de planície costeira e baixa encosta da Serra do Mar no Litoral Norte de São Paulo". *Rev. do Instituto Geológico*, 29 (1/2), págs 1-18.
- Souza, C. R. G., Hiruma, S. T., Sallun, A. E. M., Ribeiro, R. R. y Sobrinho, J. M. 2008. "Restinga", *conceitos e empregos do termo no Brasil e implicações na legislação ambiental*. Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. São Paulo. 104 p.
- Zimback, C. R. L. 2001. *Análise espacial de atributos químicos de solos para fins de mapeamento da fertilidade*. FCA/UNESP, 114 p.

ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN DE LAS PLAYAS DE MALLORCA EN FUNCIÓN DE SU INTENSIDAD DE USO Y CARACTERÍSTICAS TERRITORIALES

J. M^a. Petrus¹, M. Grimalt², A. Sanz³ y M. C. Genovart⁴

¹ Departament de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears, Ctra. Valldemossa, km 2,5; 07122 Palma, Illes Balears, España, joana.petrus@uib.es

² Idem. miquel.grimalt@uib.es

³ Idem. alvaro.sanz@uib.es

⁴ Idem. maria.genovart@uib.es

Palabras clave: Playas, Mallorca, intensidad de uso, clasificación, gestión integrada.

RESUMEN

El presente trabajo propone por vez primera una clasificación de las principales playas de la isla de Mallorca para que sirva como instrumento de gestión integrada de estos espacios litorales. Se utilizan los resultados de la campaña de campo realizada diariamente entre los meses de julio y agosto de 2010 -período de máxima ocupación- en 66 playas representativas de la isla.

Se parte de la hipótesis que la afluencia de usuarios a estos espacios litorales en el momento álgido de la temporada turística guarda relación con las diversas variables dimensionales, de forma, de presión humana, de dotación de servicios y de accesibilidad de las diversas playas.

Para determinar el alcance y peso de cada una de estas variables se ha aplicado a los datos una técnica de análisis multivariante que ha permitido establecer una clasificación de estas áreas litorales.

Queda claro que conocer qué variables influyen en una mayor o menor concentración de usuarios en determinadas unidades costeras es un elemento clave para mejorar su gestión, tanto para dimensionar los servicios a usuarios que puedan necesitarse como para determinar la presión a que se ven sometidos los distintos hábitats naturales.

1. INTRODUCCIÓN

La actividad turística en Mallorca se basa en el turismo de sol y playa de carácter masivo. Este tipo de turismo ocupó en Mallorca inicialmente los ecosistemas litorales de playas bajas y arenosas, a los que se sumaron posteriormente enclaves de veraneo tradicionales de baja densidad, que se masificaron con la construcción primero hotelera y luego residencial (Picornell y Picornell, 2002).

En la actualidad la práctica totalidad del litoral sufre presión turística, independientemente que algunos tramos costeros hayan sido preservados mediante normativas medioambientales de carácter proteccionista. El actual marco legislativo ha impedido la urbanización de determinadas playas aunque ello no significa que éstas no acojan estacionalmente una importante presión humana debido al alto número medio de usuarios.

En torno al litoral del archipiélago balear existe un gran interés desde muchos sectores, tanto empresariales y económicos como científicos. Desde este último campo se han realizado en las últimas décadas valiosas aportaciones al conocimiento del ámbito costero, principalmente desde disciplinas como la geografía física, la geología, la física ambiental y la ecología (Servera, 1996; Balaguer, 2005). Por su parte, desde la economía ambiental se ha tratado de estimar el valor económico de los recursos naturales, entre ellos las playas y otros tramos del litoral, (Riera Font, 2000 y Lull Gilet, 2001). Pese a ello, apenas existen trabajos que hayan considerado la superficie de la playa como espacio de uso turístico, habiéndose reducido su estudio a variables de tipo naturalístico o de evaluación del impacto de determinadas actividades. Sorprende pues que en una isla que vive del y para el turismo litoral exista un desconocimiento tan amplio sobre la frecuentación real de las playas de Mallorca en verano, habiéndose realizado unos pocos estudios cuyos resultados no pueden extrapolarse por no ser sistemáticos y reducirse a muestreos parciales y puntuales de unos pocos espacios naturales (Blázquez, 1998; Amer, 2006). De hecho, las playas como elemento esencial dentro de la oferta turística de la mayor de las Baleares no han sido objeto de un análisis geográfico integrado, faltando incluso una clasificación tipológica y funcional de las mismas.

Es así que el objetivo principal del presente estudio se orienta a establecer una clasificación de las diferentes playas de Mallorca que tiene en cuenta por vez primera una variable de aforamiento en hora punta -sistemático y simultáneo- en las 66 playas que han sido estudiadas, además de otras características morfométricas, de servicios, accesibilidad y potencial de población humana. El trabajo pretende dilucidar en qué medida la máxima afluencia de usuarios a las 66 playas estudiadas guarda algún tipo de relación con el resto de variables estudiadas.

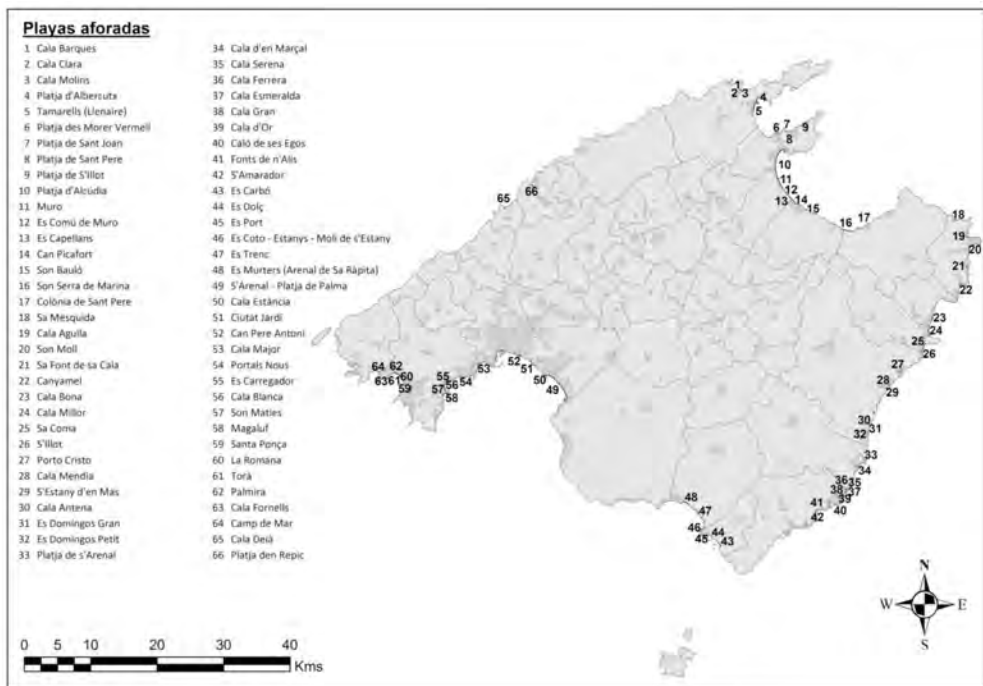
2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Ámbito de estudio

Para conseguir una clasificación de las playas de Mallorca se ha utilizado la técnica del análisis multivariante aplicado a un conjunto de variables tanto físicas como humanas.

Se han analizado un total de 66 playas (Mapa 1), que por superficie y distribución representan la mayor parte de la capacidad de acogida de la isla. Se han cubierto todas las zonas turísticas, tendiendo en cuenta que corresponden a realidades territoriales muy contrastadas, desde litorales arenosos de playas abiertas (Bahía de Alcúdia, Bahía de Palma) hasta otros de arenales de fondo de calas con una superficie reducida y un frente marítimo mínimo.

Mapa 1. Playas objeto de análisis



2.2. Variables analizadas

Han sido analizadas un total de 23 variables agrupadas en distintas categorías:

Variables de dimensión. Se trata de los siguientes parámetros:

- Superficie, entendida como el área arenosa susceptible de ser aprovechada por los bañistas y expresada en metros cuadrados.
- Frente marítimo, línea de contacto directa entre la playa y la superficie marítima, expresada en metros lineales.

- **Perímetro:** línea envolvente del área considerada medida en metros lineales.

Variables de forma, intentan plasmar mediante índices la geometría de la playa, expresando la mayor o menor compacidad, circularidad o linealidad del área balnearia. Se han calculado a partir de las variables dimensionales anteriores.

- **Factor de litoralidad:** relación existente entre el área de la playa y su frente marítimo
- **Índice de compacidad,** establece la relación entre el perímetro de la playa y el perímetro de un círculo de igual área que la playa. Numéricamente se expresa como el perímetro de la playa dividido por la raíz cuadrada del área de la misma multiplicado por el índice 0,282. Indicará en que grado la forma de la playa se asemeja a un área circular.

Variables de presión humana (ocupación). Se trata de indicadores obtenidos mediante trabajo de campo con recorridos sistemáticos y simultáneos durante las cuatro semanas centrales de la temporada alta (entre julio y agosto) de 2010 (Grimalt, M.; Petrus, J.M. 2010)

- **Ocupación media:** media aritmética del número de usuarios presentes diariamente en la playa durante los días de aforamiento.
- **Superficie media por usuario:** resultado de dividir la superficie de la playa por la ocupación media expresado en metros cuadrados por cada usuario.
- **Índice de irregularidad de uso:** valor de la desviación típica de la ocupación media de la playa.
- **Plazas turísticas:** número de plazas turísticas en el municipio en donde se localiza la playa analizada.
- **Presión humana en el entorno:** población que reside en los polígonos censales colindantes con el perímetro de la playa.

Variables de equipamiento: Se marca la presencia o no de servicios complementarios a la playa, se han analizado los siguientes:

- **Presencia de oferta complementaria.** Indica si existe oferta turística complementaria en la playa o intermediaciones a la misma. Se indica con 0 su ausencia, 1 cuando solamente hay un bar o chiringuito de comidas simple, 2 cuando existe diversidad de establecimientos de comida o bebida, o 3 cuando existen además comercios de ropa, de recuerdos o de material de playa
- **Servicios auxiliares a los bañistas:** se han considerado los parasoles o sombrillas, hamacas y duchas. Se valora con 1 la presencia de cada uno de estos equipamientos y con 0 su ausencia. Se expresa la dotación total de la playa en forma de la suma de los diversos servicios, pudiendo variar, por tanto, entre 0 y 3.

- Playas acondicionadas para el acceso de personas con movilidad reducida (1) o sin ello (0)
- Vigilancia: si indica la intensidad del servicio de socorristas, cualitativamente expresado en cuatro niveles: ausente (0), básico (1), medio (2) y alto (3).
- Bandera azul: la playa analizada en el año de muestreo tenía este indicador de calidad (1) o no lo había conseguido (0).
- Localización de la playa dentro de un área sometida a un nivel de protección (1) o sin ella (0).

Variables ligadas a la accesibilidad. Se han obtenido mediante un sistema de información geográfica del cálculo de siete indicadores que han analizado la distancia existente (a pie uno y en vehículo privado el resto) entre cada una de las playas y la población residente dentro de un área delimitada por isocronas de tiempo.

- Distancia media desde el aparcamiento hasta la playa: recorrido medio expresado en minutos de tiempo que se tarda en recorrer la distancia que separa el lugar de aparcamiento del vehículo en un espacio habilitado a tal fin y un punto medio de la playa.
- Área en isocrona 0-15'. Para cada unidad de análisis (playa) determina la superficie en m² desde la que se puede acceder a la playa considerada invirtiendo para ello un tiempo de circulación media permitida en vehículo privado de entre 0 y 15'.
- Área en isocrona 15'-45' Para cada unidad de análisis (playa) determina la superficie en m² desde la que se puede acceder a la playa considerada invirtiendo para ello un tiempo de circulación media permitida en vehículo privado de entre 15'-45'.
- Área en isocrona 45'-60' Para cada unidad de análisis (playa) determina la superficie en m² desde la que se puede acceder a la playa considerada invirtiendo para ello un tiempo de circulación media permitida en vehículo privado de entre 45'-60'.
- Población en isocrona 0-15': Para cada unidad de análisis (playa) determina el número de residentes que potencialmente pueden acceder a la playa considerada por hallarse su vivienda localizada dentro del área cubierta por la isocrona 0-15'.
- Población en isocrona 15'-45' Para cada unidad de análisis (playa) determina el número de residentes que potencialmente pueden acceder a la playa considerada por hallarse su vivienda localizada dentro del área cubierta por la isocrona 15'-45'.

- Población en isocrona 45'-60' Para cada unidad de análisis (playa) determina el número de residentes que potencialmente pueden acceder a la playa considerada por hallarse su vivienda localizada dentro del área cubierta por la isocrona 45'-60'.

La información de base se ha obtenido de diversas fuentes y se ha trabajado a partir de diversos cálculos numéricos y tratamiento espacial con ArcGis.

Las variables de dimensión y forma se han establecido a partir de medidas lineales y de superficies tomadas sobre ortofotografías perteneciente a la infraestructura de datos espaciales de les Illes Balears y referida al año 2008 (Orto IB2008 R50CM IDEIB). Al utilizar un vuelo prácticamente coetáneo a las medidas de campo e interpretarlo directamente se ha conseguido una unidad de criterio y homogeneidad en relación a los restantes parámetros.

Por lo que hace referencia a las variables de presión humana, se ha realizado una campaña de campo de aforo de cada una de las playas consideradas. El recuento se ha efectuado por observación directa mediante recorrido peatonal del territorio aforado. El número de usuarios se ha contabilizado en la hora punta (de 12 a 14 horas) y durante las semanas consideradas como momento álgido de la temporada alta (del 26 de julio al 22 de agosto) en el verano de 2010. En total, los kilómetros lineales de playa aforados han sido 37,392 m controlándose una superficie de playa de 1.455.406 metros cuadrados.

La información referida al número de plazas turísticas de cada municipio se ha obtenido de las estadísticas publicadas por la Conselleria de Turismo de la Comunidad Autónoma y, finalmente, se han contabilizado mediante identificación visual sobre cartografía los polígonos censales colindantes con la playa, de los que se han conseguido los datos de población a 1 de enero de 2010 (IBESTAT).

Para calcular la población de la isla que se encuentra a diversas distancias temporales desde su lugar de residencia hasta la playa, se ha efectuado un proceso basado en el uso de tecnologías SIG aplicadas a la cartografía oficial a escala 1:5000. Se han realizado dos tipos de cálculos mediante las extensiones *Network Data Set* y *Service Area* del programa *ArcGis*. En primer lugar se estableció una capa vectorial de polilíneas con la red completa de carreteras. Seguidamente, se aplicó a cada tramo de la red basándose en la velocidad media de circulación permitida. Este dato se corrigió mediante la aplicación de factores de impedancia derivados de las características del territorio (zonas montañosas) y del carácter urbano de parte del recorrido. Cada una de las playas estudiadas se definió como un centroide a partir del cual se efectuaron los cálculos de la distancia temporal a todos los segmentos de la red que restaban a una cierta distancia temporal.

Con la extensión *Service Area* se identificaron las áreas, expresadas en metros cuadrados que quedaban, desde cada playa, dentro de un rango de accesibilidad entre las isocronas de 0-15' minutos, 15' a 45' minutos y entre 45' y 60'. Sobre esta capa se superpuso otra que contenía los datos de la rectificación del Padrón de habitantes a

1 de enero de 2010 facilitados por IBESTAST distribuidos según la superficie de los distritos y secciones censales de todos los municipios. Así se determinó qué población real se halla ubicada dentro de las tres franjas de isocronas que, para cada playa, se había calculado anteriormente.

2.3. Tratamiento de los datos

Disponemos de una matriz que contiene los valores de 23 variables tomadas sobre 66 unidades de observación (playas). Se ha aplicado a esta matriz de datos la técnica de análisis multivariante denominada “análisis en componentes principales” (ACP), con el fin de obtener una reducción de la dimensión de los datos que permita apreciar mejor la variabilidad del conjunto analizado y determinar la saturación de las distintas variables en los factores obtenidos. Las componentes principales han sido obtenidas por el método de mínimos cuadrados. Se ha aplicado variación ortogonal a tres factores lo que minimiza el número de variables que tiene saturaciones altas en cada factor (rotación Varimax).

3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS

Los resultados obtenidos se presentan en la tabla I, donde se indican las variables que saturan cada uno de los tres factores principales.

Tabla I. Coeficiente de saturación de los diversos factores para cada una de las variables del análisis factorial en componentes principales

	F	G	C
Plazas turísticas	0,640	0,008	0,305
Superficie	0,121	0,948	0,067
Frente marítimo	0,117	0,967	-0,088
Perímetro	0,114	0,967	-0,057
Área/Profundidad	-0,226	-0,128	0,540
Factor de forma	-0,391	-0,343	0,269
Ocupación media	0,080	0,943	0,181
Coef. Aprovechamiento m ² /usuario	0,244	0,089	-0,570
Índice Irregularidad de uso	0,251	-0,279	-0,353
Presión humana en el entorno	0,404	0,102	0,685
Oferta complementaria	0,202	0,338	0,568
Dotación servicios	0,175	0,188	0,712
Adaptado discapacitados	0,488	0,081	0,408
Grado de Vigilancia	0,507	0,329	0,398
Bandera azul	0,447	0,173	0,464
Distancia parking a pie	-0,157	0,132	-0,600
Área Protegida	-0,316	0,161	-0,684
Área en isocrona 0-15'	0,871	0,140	0,160
Área en Isocrona 15'-45'	0,841	0,205	0,102
Área en isocrona 45-60'	-0,588	-0,210	0,027
Población en Isocrona 0-15'	0,842	0,056	0,206
Población en Isocrona 15'-45'	0,414	0,240	-0,226
Población en Isocrona 45'-60'	-0,726	-0,216	0,145

Factor I. El primer factor presenta coeficientes de saturación altos y positivos para las variables: isocronas entre 0 y 15' (0,871), isocronas medias de entre 15 y 45' (0,841), población en isocrona 0-15' (0,842); número de plazas turísticas del municipio (0,640) y grado de vigilancia (0,507) En contraste, presenta una saturación negativa para la variable población y área en isocronas largas entre 45 y 60' (-0,726 y -0,588 respectivamente). Las saturaciones moderadamente positivas (superiores a 0,4) son: presión humana en el entorno, presencia de bandera azul y adaptación a discapacitados. Este factor está describiendo las playas próximas a los núcleos poblacionales y turísticos, que puede denominarse *factor urbano*.

Factor II. En el segundo factor obtienen saturaciones extremadamente altas y positivas las variables superficie (0,948), frente marítimo (0,967) y perímetro (0,967) al igual que la variable “ocupación media” lo que permite definirlo principalmente como un *factor dimensional* que por las variables que lo integran deberá estar presente en las grandes playas con alta ocupación de usuarios.

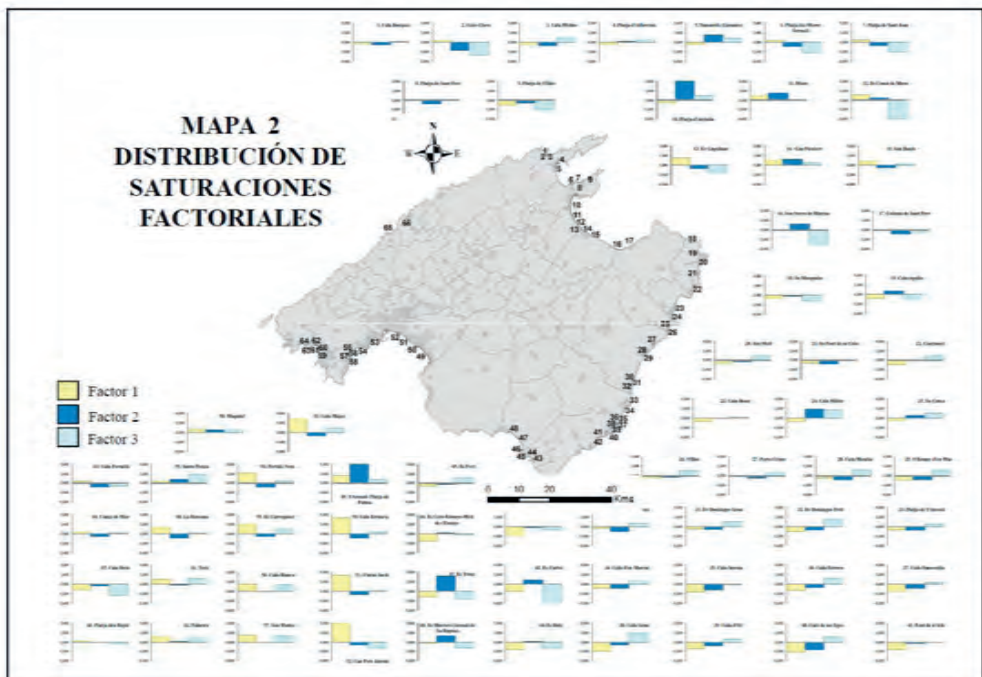
Factor III. Las variables que saturan el tercer factor son: dotación de servicios (0,712), presión humana en el entorno (0,685), oferta complementaria (0,568) y relación área/frente marítimo (0,540), lo que señalará playas de fondo de cala. Variables como bandera azul y acceso para discapacitados obtienen, con valores superiores a 0,4, una moderada influencia. Contribuyen a definir también el tercer factor las variables que presentan altos valores negativos, a saber, área protegida (-0,684), distancia al parking a pie (-0,600) y coeficiente de aprovechamiento (-0,507). Este factor engloba conceptos como dotación de servicios, oferta complementaria y presión en el entorno.

3.1. Clasificación de las playas

Una vez definidos los factores se analiza su presencia en cada una de las unidades de observación. En la tabla II se puede apreciar el peso de cada uno de los diversos factores para cada una de las playas que en el mapa 2 pueden verse de manera gráfica.

Tabla II. Puntuaciones factoriales de las diversas playas

Cala Barques	-0.232	-0.326	0.138	Cala d'en Marçal	-0.596	-0.625	0.588
Cala Clara	0.285	-1.243	-2.003	Cala Serena	-1.205	-0.806	-0.102
Cala Molins	-0.377	-0.444	0.710	Cala Ferrera	-0.959	-0.446	0.921
Platja d'Albercutx	-0.374	0.091	0.390	Cala Esmeralda	-1.135	-0.617	0.311
Tamarells (Llènnaire)	-0.311	1.179	0.584	Cala Gran	-1.407	-0.387	1.414
Platja des Morer Vermell	0.267	-0.619	-1.611	Cala d'Or	-0.989	-0.558	0.450
Platja de Sant Joan	0.329	-0.459	-1.504	Caló de ses Egos	-1.537	-1.124	0.786
Platja de Sant Pere	0.046	-0.518	-0.121	Forats de n'Alis	-1.161	-0.213	-0.015
Platja de S'Illot	-0.785	-0.482	-1.523	S'Amarador	-1.354	-0.173	-0.496
Platja d'Alcúdia	-0.399	4.880	0.680	Es Carbó	-1.069	0.696	-3.127
Muro	0.738	1.077	0.076	Es Dolç	-1.172	0.043	-0.982
Es Comú de Muro	0.826	0.314	-2.937	Es Port	-0.513	-0.200	0.802
Es Capellans	1.163	-0.471	-1.314	Es Coto - Estany - Molí de s'Estany	-1.145	0.134	-0.187
Can Picafort	0.741	0.893	0.372	Es Trenc	-0.817	2.427	-1.139
Son Bauó	0.620	-0.428	0.284	Es Murters (Arenal de Sa Ràpita)	-0.132	0.963	-0.950
Son Serra de Marina	-0.054	0.954	-2.289	S'Arenal - Platja de Palma	1.250	3.946	0.570
Colònia de Sant Pere	-0.097	-0.637	-0.383	Cala Estància	2.536	-0.613	0.224
Sa Mesquida	-0.486	-0.136	-0.911	Ciutat Jardí	2.609	-0.465	0.109
Cala Aguilá	-0.608	0.459	-0.672	Can Pere Antoni	3.054	-0.474	-0.974
Son Moll	-0.480	-0.243	0.643	Cala Major	2.087	-0.471	0.572
Sa Font de sa Caia	-0.454	-0.553	0.048	Portals Nous	1.614	-0.645	0.286
Canyamel	-0.673	-0.014	0.640	Es Carregador	1.484	-0.446	0.681
Cala Bona	-0.511	-0.080	0.151	Cala Blanca	1.221	-0.019	1.011
Cala Millor	-0.558	1.372	1.258	Son Maties	1.080	-0.045	0.963
Sa Coma	-0.370	0.393	0.752	Magaluf	0.560	0.414	0.386
S'Illot	-0.377	-0.250	0.772	Santa Ponça	0.369	0.500	1.330
Porte Cristo	-0.022	-0.312	0.513	La Romana	1.056	-0.598	0.127
Cala Mèndia	-0.295	-0.560	0.902	Torà	0.816	-0.060	0.933
S'Estany d'en Mas	-0.623	-0.584	0.877	Palmira	0.798	0.071	0.707
Cala Antena	-0.306	-0.722	0.518	Cala Fornells	0.325	-0.559	-0.456
Es Domingos Gran	-0.428	-0.454	0.741	Camp de Mar	0.206	-0.371	0.112
Es Domingos Petit	-0.749	-0.504	1.035	Cala Deià	-0.906	-0.196	-1.701
Platja de s'Arenal	-0.542	-0.574	0.305	Platja deri Repic	0.145	-0.082	-0.264



De la tabla II se deduce la siguiente clasificación de las playas:

- a) Playas urbanas, con valores importantes en todos los factores o sólo en los factores 1 y 3. Corresponden a los arenales localizados en la Bahía de Palma (S'Arenal, Palmira, Magaluf, Santa Ponça, Ciutat Jardín, Cala Estància, Portals Nous, Es Carregador, Cala Major, Son Maties, La Romana, Torà, Camp de Mar y Can Pere Antoni) o en la zona central de la Bahía de Alcúdia (Can Picafort, Muro, Son Bauló y Es Capellans). Cercanos al área metropolitana de Palma o bien comunicados con la misma.
- b) Arenalessituados en zonas turísticas alejadas de la capital insular. Al tener una menor presión urbana muestran valores positivos en los factores 2 y 3. Se localizan en la bahía d'Alcúdia- Pollença (Platja d'Alcúdia, Llenaire y Albercutx) y en el litoral oriental, Cala Millor.
- c) Playas de fondo de cala en áreas urbanizadas, con buena dotación de servicios y densamente ocupadas. Únicamente presentan valores positivos para el factor 3 y concuerdan con las calas del litoral oriental (Cala Gran, Es Domingos, Cala Ferrera, Cala Mendia, S'Estany den Mas, Caló de ses Egos, S'Illot, Son Moll, Canyamel, Cala Marçal, Cala Antena, Porto Cristo, Cala d'Or, Cala Esmeralda, S'Arenal de Felanitx, Cala Bona y Sa Font de sa Cala), también hay ejemplos en el área de Pollença (Cala Molins y Cala Barques) así como en la Colònia de Sant Jordi (Es Port).
- d) Grandes playas en zonas protegidas por la legislación ambiental. Muestran baja accesibilidad, escasa o nula dotación de servicios y oferta complementaria, por lo que sólo presentan valores positivos asociados al factor 2 (Es Trenc, Es Carbó, Son Serra de Marina, Es Murters, Es Coto-Estanys-Molí de s'Estany, Es Dolç y Cala Agulla) y se localizan en los sectores meridional y nororiental de la isla.
- e) Calas en zonas no urbanizadas o protegidas. Representadas puntualmente en el litoral oriental (S'Amarador, Font de n'Alis y Sa Mesquida), en la bahía de Alcúdia (Colònia de Sant Pere, S'Illot, Morer Vermell, Sant Pere y Sant Joan) y en el litoral de la Serra de Tramuntana (Cala Clara y Cala Deià).

4. CONCLUSIONES

Se estableció al inicio de la investigación la hipótesis de que la afluencia de usuarios a los espacios litorales en los momentos centrales de la estación turística guardaba plausiblemente relación con un determinado conjunto de variables de tipo demográfico, morfológico, de dotación de servicios, etc. Los resultados obtenidos tras analizar los datos de aforo junto con el resto de variables permiten afirmar que la afluencia de usuarios a las playas estudiadas, que ha sido valorada mediante el coeficiente de aprovechamiento, la intensidad e irregularidad de uso, no es determinante como elemento de clasificación de las playas, pese a que individualmente consideradas estas variables de afluencia presentan una alta variabilidad entre las unidades. Debe concluirse por tanto que, en el conjunto de variables analizadas, pesan más a la

hora de definir los factores de clasificación, elementos como la proximidad a los grandes núcleos urbanos, la accesibilidad que confiere la red de carreteras, la dotación de servicios y oferta complementaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Amer Binimelis, M. y Bergas Bassa, P. 2006. L'ús pública a Sa Punta de n'Amer:avaluació i propostes de gestió. *Territoris* 6, 45-65 p. Universitat de les Illes Balears
- Balaguer Huguet, P. 2005. Tipus i evolució de les costes rocoses de Mallorca. *Tesis Doctoral*. Universitat de les Illes Balears.
- Blazquez Salom, M. 1998. Los usos recreativos y turísticos de los espacios naturales protegidos. El alcance del ocio en el medio natural de Mallorca. *Investigaciones geográficas* 19, 105-126 p. Universitat d'Alacant.
- Grimalt, M. y Petrus, J. M. (edit). 2010. Aforament de platges a l'illa de Mallorca. Estiu 2010, Informe Técnico Departamento de Ciencias de la Tierra, Universitat de les Illes Balears.
- Llull Gilet, A. 2001. Contabilidad medio ambiental y desarrollo sostenible del sector turístico. Tesis doctoral. Universitat de les Illes Balears.
- Picornell Bauça, C. y Picornell Cladera, M. 2002. L'espai turístic de les illes Balears. Un cicle de vida d'un àrea turística? Institut d'Estudis Ecològics: *L'espai turístic*, Palma.
- Riera Font, A. 2000. Mass tourism and the demand for protected natural areas and travel cost approach. *Journal of Environmental and Management*, 39, 97-116.
- Servera Nicolau, J. 1997. Els sistemes dunars litorals de les Illes Balears. *Tesi Doctoral*. Universitat de les Illes Balears.

AVALIAÇÃO E COMUNICAÇÃO DE SUSCETIBILIDADE COSTEIRA EM CENÁRIOS DE ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS: DOIS CASOS DE ESTUDO NA COSTA PORTUGUESA

C. I. C. Vargas¹, F. D. Santos¹, G. Penha-Lopes¹, P. Cardoso¹,
T. Lourenço¹, L. Schmidt² e C. Gomes²

¹ Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Edifício C5, 1749-016, Lisboa, Portugal, fdsantos@siam.fis.fc.ul.pt

² ICS, Universidade de Lisboa, Av. Professor Aníbal de Bettencourt, n.º 9, 1600-189, Lisboa, Portugal, schmidt@ics.ul.pt

Palavras-chave: Inundação costeira, alterações climáticas, suscetibilidade e comunicação.

RESUMO

Neste trabalho é proposta uma metodologia de mapeamento de suscetibilidade ao avanço do mar em zonas costeiras, em cenários de alterações climáticas. Nestes mapeamentos, as áreas suscetíveis são delimitadas projetando em MDT (modelo digital de terreno) os níveis de inundação e espraio, correspondentes a combinações de extremos de vários agentes forçadores (maré, sobre-elevação meteorológica e agitação marítima) sobrepostos a níveis projetados de subida relativa do NMM (nível médio do mar).

A abordagem adotada na elaboração dos mapeamentos de suscetibilidade permite: a) identificar as áreas propensas ao avanço do mar na sequência de eventos hidrodinâmicos extremos de probabilidade de ocorrência muito pequena, mas que a História revela poderem ocorrer; b) zonar as áreas suscetíveis de acordo com o seu grau de suscetibilidade, para apoio na priorização de intervenções de adaptação; c) discriminar visualmente as áreas suscetíveis aos fenómenos de inundação, espraio e galgamento; e d) comunicar a incerteza associada às projeções de subida do NMM em cada horizonte temporal em estudo (2025, 2050 e 2100).

Esta abordagem é aplicada a ambientes da costa portuguesa densamente urbanizados e/ou em intensa expansão urbanística: Costa da Caparica - troço baixo arenoso a sul do Estuário do Tejo e abrigado da agitação marítima de noroeste pelo Cabo da Roca; e Quarteira - troço na costa sul a oeste da Ria Formosa, atuado por regime de agitação menos energético e constituído por arribas brandas interrompidas

por planícies litorais situadas na foz de ribeiras. Os mapeamentos produzidos para estas áreas de estudo serão utilizados na comunicação e sensibilização de populações e *stakeholders* locais para o potencial agravamento de fenómenos de inundação costeira e a necessidade de se adotarem medidas de adaptação.

A área de estudo da Costa da Caparica, com predomínio de morfologia em planície baixa, apresenta maior extensão de território propensa ao avanço do mar no longo termo. Este território suscetível coincide em grande medida com áreas construídas. Em Quarteira, as áreas mais suscetíveis coincidem sobretudo com vales de ribeiras, sem grande exploração urbanística, se bem que a área construída se venha a expandir na direção destas planícies litorais.

1. ENQUADRAMENTO

Existe atualmente um alargado consenso científico de que as alterações climáticas observadas são, em parte, um resultado do aquecimento global induzido pelas emissões antrópicas de gases com efeito de estufa.

Na avaliação do risco de inundação de origem marítima, a subida do NMM global é o fenómeno diretamente decorrente das alterações climáticas que requer maior atenção na costa portuguesa. Com efeito, de acordo com estudos recentes aplicados à costa portuguesa, não se têm verificado modificações significativas no regime de agitação marítima ao longo das últimas décadas (Ferreira *et al.*, 2009), nem se espera que venha a alterar-se de forma expressiva ao longo deste século em resultado das alterações climáticas projetadas (Andrade *et al.*, 2006). Estão em falta estudos que permitam aferir a influência das alterações climáticas no regime de sobrelevação meteorológica e maré.

As inundações marítimas de consequências mais gravosas resultam da coincidência de extremos de vários fatores forçadores, como níveis elevados de maré em simultâneo com tempestade marítima.

Não sendo equacionadas medidas de adaptação adequadas, os impactes de inundações costeiras são agravados pela intensificação da ocupação em áreas costeiras, com reflexos a nível económico e social (Meehl *et al.*, 2007; Stern, 2006 e Church *et al.*, 2010).

Afigura-se assim necessário um planeamento de médio a longo prazo das regiões costeiras que acautele os potenciais impactes negativos, agravados em cenários de alterações climáticas. Uma aplicação eficaz das medidas definidas em sede de planeamento requer a sensibilização das populações e *stakeholders*, e a promoção da sua participação ativa e esclarecida nas tomadas de decisão.

O trabalho que aqui se apresenta constitui uma resposta à necessidade de metodologias práticas de avaliação e representação cartográfica da suscetibilidade do território costeiro a inundações de origem marítima em cenários de alterações climáticas - contemplando a evolução projetada do NMM e, se possível e justificável,

considerando a evolução futura de extremos nos regimes de maré, sobre elevação e agitação marítima. São considerados os cenários SRES estabelecidos pelo *Intergovernmental Panel on Climate Change* (Nakićenović e Swart, 2000).

Esta metodologia é desenvolvida no âmbito do Projeto de investigação CHANGE (Mudanças Climáticas, Costeiras e Sociais, coordenado pelo Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa e com a participação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa) visando avaliar a suscetibilidade de três áreas da costa continental portuguesa com elevada pressão urbanística. Tem raiz nos procedimentos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Mar, Ambiente e Ordenamento do Território português para a produção de cartografia municipal de risco (Julião *et al.*, 2009).

Neste artigo serão apresentados e discutidos os resultados dos mapeamentos de suscetibilidade produzidos para as áreas de estudo da Costa da Caparica e de Quarteira, estando ainda em elaboração os mapeamentos da área de estudo de Vagueira.

Os mapeamentos produzidos têm utilidade: 1) na sensibilização para os impactos de eventos hidrodinâmicos extremos, agravados pela subida do NMM no curto, médio e longo prazo; e 2) na capacitação das entidades competentes e da população em geral de informação facilitadora de decisões de ordenamento e gestão do litoral.

2. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO DE SUSCETIBILIDADE

A abordagem metodológica adotada para análise e mapeamento das áreas suscetíveis ao avanço do mar fundamenta-se no Princípio da Precaução, perspetivando um planeamento de longo prazo das zonas costeiras que antecipe os problemas e acautele o défice de conhecimento e a capacidade de intervenção (Harremoës *et al.*, 2002). Por conseguinte, e para cada um dos horizontes temporais em estudo (2025, 2050 e 2100, respetivamente no curto, médio e longo prazo), estabelecem-se três condições forçadoras de inundação, correspondentes à coincidência de níveis extremos de maré, de sobre elevação meteorológica e de elevação de espraio de onda, sobre níveis projetados de elevação relativa do NMM.

2.1. Projeções de subida do NMM

De forma a projetar a evolução do NMM em cenários de alterações climáticas num dado local importa conhecer as projeções mais atuais de subida do NMM do mar global (variação fundamentalmente dependente da expansão térmica do oceano global e das trocas de água entre reservatórios) e afetar estas projeções dos processos que influenciam o NMM local (essencialmente movimentos verticais da crosta terrestre).

Com este intuito, foram analisados os pressupostos e projeções obtidos com os mais recentes modelos de subida do NMM global, em particular as contribuições de Grinsted *et al.* (2010), Meehl *et al.* (2007) e Vermeer e Rahmstorf (2009). Meehl *et al.* (2007) recorreram a AOGCMs (*Atmosphere-Ocean General Circulation Models*) para

modelar os vários processos contribuintes para a subida do NMM global, ao passo que Grinsted *et al.* (2010) e Vermeer e Rahmstorf (2009) desenvolveram modelos semi-empíricos, baseados na relação entre observações históricas do NMM global e registos de temperatura atmosférica.

Dado o défice de conhecimento quanto à potencial aceleração do degelo das calotes polares da Gronelândia e da Antártida, não foi possível incorporar esta contribuição nos AOGCMs. Os modelos semi-empíricos foram calibrados com registos de subida do NMM global do séc. XX, superando as limitações dos modelos determinísticos, e gerando projeções mais robustas.

Com o objetivo de estabelecer limites à magnitude de resposta do oceano global, Pfeffer *et al.* (2008) avaliaram os potenciais condicionamentos glaciológicos à subida do NMM, concluindo ser fisicamente pouco plausível um aumento superior a 2 m até ao fim do séc. XXI (2000 como ano base). Como a projeção de Grinsted *et al.* (2010) para 2090-2099 ultrapassa os 2 m (reconstrução de temperatura de Jones e Mann, 2004), optou-se por considerar as projeções de Vermeer & Rahmstorf (2009) na metodologia utilizada, em detrimento da primeira.

2.2. Condições forçadoras

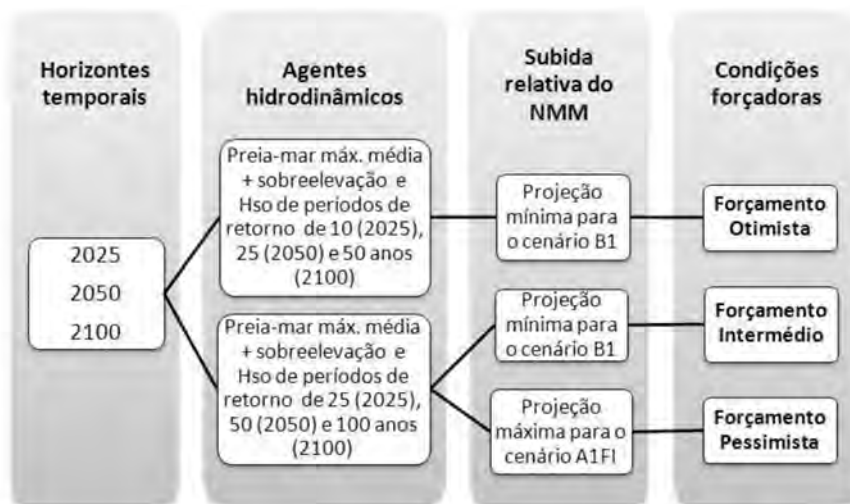
Estabeleceram-se as seguintes condições forçadoras de inundação e espraio (Figura 1):

Forçamento otimista – admite-se a ocorrência simultânea de preia-mar máxima média e de um temporal marítimo caracterizado por sobrelevação meteorológica e Hso (altura de onda significativa máxima ao largo) de períodos de retorno de 10 anos no curto prazo, de 25 no médio prazo e de 50 anos no longo prazo; considera-se o NMM relativo correspondente ao valor mínimo de NMM global projetado por Vermeer e Rahmstorf (2009) para o cenário B1 (cenário menos gravoso; definido em Nakićenović e Swart, 2000).

Forçamento intermédio – os mesmos NMM relativo e nível de maré do forçamento otimista, em simultâneo com temporal marítimo de sobrelevação meteorológica e Hso de períodos de retorno de 25 anos no curto prazo, de 50 no médio prazo e de 100 anos no longo prazo.

Forçamento pessimista – as mesmas condições forçadoras estabelecidas no forçamento intermédio, sobre o NMM relativo correspondente ao valor máximo de NMM global projetado por Vermeer e Rahmstorf (2009) para o cenário A1FI (cenário mais gravoso).

Figura 1. Definição das condições forçadoras



2.3. Mapeamentos resultantes

As áreas suscetíveis ao avanço do mar são delimitadas por projeção em MDT dos níveis de inundação e de elevação de espraio, assinalando-se galgamento quando as linhas de cumeda frontais à linha de costa apresentam cotas inferiores ao nível de máximo espraio determinado.

Considera-se nível de inundação o somatório do NMM relativo, do nível de preia-mar máxima média e da sobrelevação de tempestade. A elevação de espraio é determinada por aplicação da formulação de Stockdon *et al.* (2007), formulação empírica que se ajusta à gama de praias intermédias a refletivas (típicas na costa portuguesa) e que foi calibrada para uma ampla gama de ambientes e condições hidromorfodinâmicas.

Admite-se que a ação das condições forçadoras não é condicionada pelo tipo de ocupação dos territórios costeiros. Negligencia-se, portanto, a influência do património construído na delimitação das áreas suscetíveis, à excepção das obras portuárias e de defesa costeira. Admite-se que a morfologia do terreno não se altera ao longo do século e que os terrenos adjacentes à linha de costa têm morfologia regular. Assume-se ainda que as características geomorfológicas da face de praia se prolongam ao longo da vertente frontal à linha de costa.

Conhecidas as áreas propensas a inundação e espraio para as três condições forçadoras estabelecidas em cada horizonte temporal, é produzido o mapeamento de suscetibilidade por diferenciação de áreas segundo as seguintes classes:

Suscetibilidade elevada – áreas mais propensas, prevendo-se serem afetadas em todas as condições forçadoras estabelecidas;

Suscetibilidade moderada – áreas de propensão intermédia, prevendo-se serem afetadas nos forçamentos intermédio e pessimista; e

Suscetibilidade baixa – áreas menos propensas, prevendo-se serem afetadas apenas no forçamento pessimista.

Cada mapeamento de suscetibilidade deverá ser acompanhado de uma “Nota explicativa”, onde constem as cotas máximas de inundação e de eleva o de espraio determinadas para cada forçamento (ver exemplo da Tabela 2). Nessa nota explicativa deverão ser também apresentados os NMMs relativos e os níveis extremos de maré, sobreleva o meteorológica e espraio da onda (estes últimos obtidos a partir de Hso de período de retorno conhecido), que se estabelece ocorrerem em simult neo em cada forçamento (Tabela 1 como exemplo).

Para compreender a contribui o dos fen menos de inunda o e espraio na delimita o das áreas suscetíveis, propõe-se a produ o de um mapeamento para cada forçamento, zonando as áreas afetadas por fen meno - mapeamento por fen menos (Figura 3).

3. ÁREAS DE ESTUDO

O troço costeiro em estudo na Costa da Caparica (da povoa o da Cova do Vapor até   Fonte da Telha) localiza-se na costa ocidental de Portugal Continental, imediatamente a sul da embocadura do estuário do Tejo (Figura 2). Ocupa a zona superior do arco Costa da Caparica -Cabo Espichel, apresentando uma orienta o de linha de costa NNW-SSE.

O troço em estudo de Quarteira (da povoa o de Olhos de água até Vale do Lobo) localiza-se na costa sul, com orienta o predominante da linha de costa WNW-ESE.

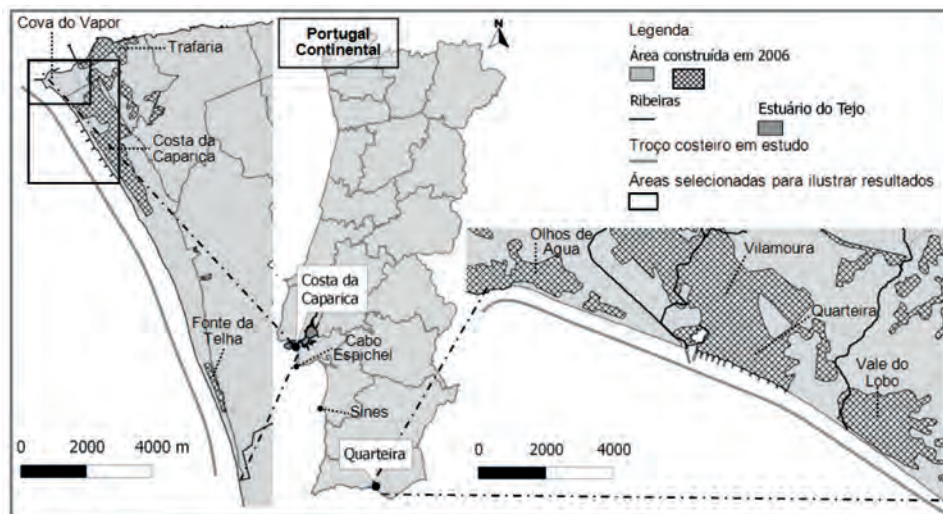
Ambos os troços em estudo estendem-se por cerca de 14 km de frente marítima, apresentando trechos densamente urbanizados, mas diferindo na morfologia e no regime médio e extremo de agita o marítima.

3.1. Geomorfologia, agita o marítima e NMM

O troço costeiro da Costa da Caparica   caracterizado por uma planície costeira, baixa e arenosa, com largura crescente para norte, situada na base da Arriba F ssil da Costa da Caparica. A topografia baixa e a fragilidade do seu sistema dunar tornam este troço litoral mais propenso a inunda es de origem marinha.

Na  rea de estudo de Quarteira predomina a morfologia de arriba interrompida por planícies litorais, na foz de ribeiras. Os ambientes costeiros em planície litoral são os mais propensos a inunda es quer de origem marinha, quer fluvial, quer ainda por conjug o de ambas.

Figura 2. Localização das áreas de estudo com marcação em frente à linha de costa do troço costeiro abrangido e das zonas selecionadas para ilustrar a análise de suscetibilidade



Fonte: Caetano *et al.*, 2006.

A costa oeste portuguesa é considerada uma das mais energéticas da Europa, consequência da sua exposição ao clima de agitação marítima do Atlântico Norte. As tempestades marítimas são aqui frequentes entre Outubro e Março. De acordo com Costa *et al.* (2001) o regime médio de agitação ao largo de Sines apresenta valores mais frequentes de altura significativa de onda na classe de 1 a 2 m (49 % das ocorrências), representando os valores superiores a 3 m cerca de 10 % das ocorrências. A agitação tem origem predominante dos octantes NW e W, com uma frequência que não excede os 3 % de SW.

A área de estudo da Costa da Caparica encontra-se abrigada das condições de agitação de noroeste pelo Cabo da Roca, a norte do arco Caparica – Espichel, resultando assim uma diminuição da energia do regime de agitação de sul para norte neste troço.

A costa sul é abrigada da agitação com origem no Atlântico Norte, o que justifica um regime de agitação menos energético. No clima de agitação dominam as direções de W - SW (cerca de 68 %) e a altura significativa de onda é inferior a 2 m em 90 % das ocorrências, das quais a maioria apresenta valores inferiores a 1 m (Velooso Gomes *et al.*, 2006). Os eventos de tempestade são menos frequentes e não alcançam a intensidade observada na costa Oeste.

Por análise das séries maregráficas de Cascais (referência para a Costa da Caparica) e de Lagos (mais próximo de Quarteira), observam-se valores médios de subida relativa do NMM para o século passado de 1,9 mm/ano (Antunes e Taborda, 2009) e 1,5 +/- 0,2 mm/ano (Dias e Taborda, 1988), respetivamente. As velocidades verticais estimadas por Bruyninx (2004) e Peltier (2004) para as duas áreas de estudo são uma ordem de grandeza inferior às taxas de subida relativa do NMM no séc. XX.

3.2. Eventos extremos nas áreas de estudo

É com relativa facilidade que se encontram na literatura científica e comunicação social relatos de eventos extremos que resultaram em danos sobre as áreas de estudo.

Refere-se, a título de exemplo, o evento excepcional de Dezembro de 1981 que deixou rasto ao longo de toda a costa portuguesa. Este temporal de longa duração caracterizou-se por uma sobrelevação meteorológica máxima em Cascais de 52 cm e agitação marítima com 10 a 12 m de altura significativa e rumo SW (Taborda e Dias, 1992). Na costa sul, esta tempestade teve expressão maior no pico de maré, a que se sobrepuseram um nível de sobrelevação meteorológica de 42 cm e elevados níveis de espraio (Gama *et al.*, 1997; Taborda e Dias, 1992).

3.3. Níveis de Inundação e Espraio para avaliação da suscetibilidade

Nas tabelas seguintes apresentam-se de forma sistematizada os dados base para produção dos mapeamentos de suscetibilidade e por fenómenos das duas áreas de estudo.

Tabela 1. NMMs relativos e níveis extremos de maré, sobrelevação e elevação de espraio

Horizonte temporal	Projeção de subida relativa do NMM (m)		Preia-mar máxima média (m)	Sobrelevação meteorológica e espraio para diferentes períodos de retorno			
	Mínima no cenário B1	Máxima no cenário A1FI		10 anos	25 anos	50 anos	100 anos
Costa da Caparica*							
2025	0,1	0,1	2,0	S de 0,5 m e E entre 5,9 e 9,9 m (Hso de 10,7 m)	S de 0,5 m e E entre 6,6 e 11,0 m (Hso de 11,8 m)	S de 0,6 m e E entre 7,2 e 12,0 m (Hso de 12,7 m)	S de 0,6 m e E entre 7,8 e 13,2 m (Hso de 13,7 m)
2050	0,2	0,4					
2100	0,6	1,6					
Quarteira**							
2025	0,1	0,1	1,9	S de 0,6 m e E entre 3,5 e 3,7 m (Hso de 6,4 m)	S de 0,6 m e E entre 4,0 e 4,3 m (Hso de 7,4 m)	S de 0,7 m e E entre 4,4 e 4,7 m (Hso de 8,1 m)	S de 0,7 m e E entre 4,8 e 5,1 m (Hso de 8,8 m)
2050	0,2	0,4					
2100	0,6	1,6					

*2007 como ano base do NMM relativo; **2006 como ano base do NMM relativo; S – sobrelevação meteorológica; E – elevação de espraio; Fontes: Antunes (2007) para os níveis de maré, Andrade et al. (2006), Pires e Pessanha (1986a e 1986b), Pires (1998).

Ao longo do séc. XXI a diferença entre as projeções mínima e máxima de subida do NMM extrapoladas de Vermeer e Rahmstorf (2009) vai sendo mais dilatada, devendo o NMM relativo aumentar entre 60 cm e 1,6 m no final do século em ambas as regiões em estudo.

As elevações de espraio obtidas refletem o contraste entre os regimes de agitação da costa oeste de Portugal Continental (Pires e Pessanha, 1986a e 1986b) e da costa sul (Pires, 1998). Os valores de sobrelevação para períodos de retorno conhecidos são, por sua vez, semelhantes na zona centro/sul da costa oeste e na costa sul (Andrade *et al.*, 2006).

Tabela 2. Cotas máximas de inundação e espraio

	Horizonte temporal	Forçamento otimista		Forçamento intermédio		Forçamento pessimista	
		CI (m)	CE (m)	CI (m)	CE (m)	CI (m)	CE (m)
Cotas máximas de inundação e de espraio	Costa da Caparica						
	2025	2,5	12,4	2,5	13,6	2,6	13,7
	2050	2,5	12,4	2,7	14,8	2,9	15,0
	2100	3,1	15,2	3,1	16,3	4,1	17,3
	Quarteira						
	2025	2,5	6,3	2,6	6,9	2,7	7,0
	2050	2,7	7,1	2,8	7,5	3,0	7,7
	2100	3,1	7,8	3,2	8,3	4,1	9,3

CI – cota máxima de inundação; CE – cota de máximo espraio.

4. SUSCETIBILIDADE DAS ÁREAS DE ESTUDO AO AVANÇO DO MAR

Nesta secção é analisada a suscetibilidade à inundação e espraio dos territórios costeiros em estudo, tendo por base os mapeamentos de suscetibilidade obtidos. Analisa-se também a evolução da ocupação ao longo das duas últimas décadas nas áreas avaliadas como suscetíveis aos forçamentos estabelecidos para 2100.

Como expectável, a morfologia dominante em cada área de estudo determinou que trechos costeiros, e em que extensão para o interior, são suscetíveis aos fenómenos de inundação e espraio. No excerto do mapeamento por fenómenos na Costa da Caparica apresentado na Figura 3 é possível distinguir as zonas afetadas por inundação e espraio numa das combinações de condições forçadoras estipuladas – forçamento intermédio no ano de 2100.

Figura 3. Pormenor de mapeamento por fenómenos na área de estudo da Costa da Caparica (forçamento intermédio no ano de 2100)



Fontes: Altimetria do Concelho de Almada gentilmente cedida pelos SMAS de Almada; Ortofotos do Instituto Geográfico Português (fotografias aéreas adquiridas entre 2004-2006).

A área de estudo da Costa da Caparica, caracterizada por uma zona norte com uma extensão significativa de terrenos interiores a cotas baixas, é a que, de entre as duas áreas e no médio a longo prazo, apresenta maior superfície de território propenso à inundação (Costa da Caparica com 5,65 km² e Quarteira com 3,55 km², para 2100).

As áreas mais propensas à inundação no troço de Quarteira coincidem com as zonas mais baixas dos vários leitos de ribeiras (planícies litorais) que afluem a este troço costeiro (Figuras 2 e 5).

Na  rea de estudo da Costa da Caparica os mapeamentos de suscetibilidade obtidos (ver Figura 4) dão indicação de que, no curto e médio prazo, e para os forçamentos estabelecidos, as regiões mais interiores estarão protegidas de inundação pelos pared es e duna primária (da Cova do Vapor   Fonte da Telha), ou pela maior eleva o do terreno adjacente   linha de costa (da Cova do Vapor   Trafaria).

A cota de eleva o destas defesas frontais condiciona o zonamento de suscetibilidade nos trechos das áreas de estudo assim protegidos. Por exemplo, no curto e médio prazo estes trechos apenas apresentam zonamento de suscetibilidade elevada (ver Figura 4), devido   sobreposição dos mapeamentos dos três forçamentos estabelecidos em ambos os horizontes.

Considera-se que os mapeamentos de suscetibilidade, enquanto ferramenta de comunica o adotada no  mbito do projeto de investiga o em curso, permitem transmitir com facilidade a incerteza inerente aos cenários SRES de altera es climáticas (Nakićenovi  e Swart, 2000) tomados por base nas projeções de subida do NMM. Com efeito, os forçamentos intermédio e pessimista diferem na projeção do NMM considerada, sendo essa diferenç a traduzida em mapa através da zona de suscetibilidade baixa.

Figura 4. Pormenor dos mapeamentos de suscetibilidade



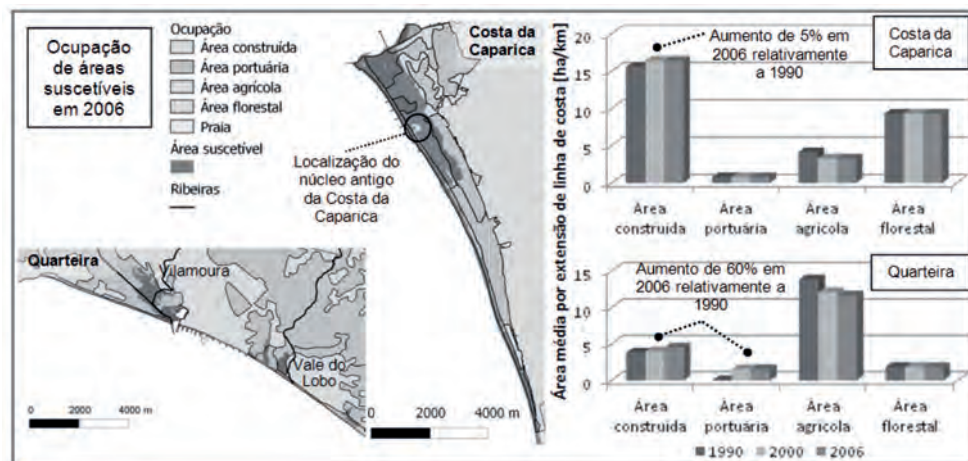
4.1. Evolu o da ocupa o em áreas suscetíveis

Em 1990, a área construída (incluindo área portuária) na Costa da Caparica representava cerca de 40 % do território classificado como suscetível no horizonte temporal de 2100, não tendo ocorrido altera es significativas até 2006 (crescimento de apenas 5 % entre 1990 e 2006, conforme gráfico da Figura 5). Por conseguinte, o pico de expansão urbanística nesta área será anterior a 1990.

O núcleo antigo da Costa da Caparica, assinalado na Figura 5, corresponde   zona mais elevada desta área e, por conseguinte, não   suscetível a inunda o.

A expansão urbanística é mais recente em Quarteira. Com efeito, entre 1990 e 2006 registou-se uma expansão da área construída de 60 % nas zonas classificadas como suscetíveis no longo prazo (Figura 5). No ano de 1990 a área construída representava apenas 15 % do território suscetível, aumentando para 25 % em 2006.

Figura 5. Evolução da ocupação de áreas suscetíveis entre 1990 e 2006



Em Quarteira as zonas classificadas como suscetíveis coincidem maioritariamente com ocupação não urbana (ocupação agrícola ou florestal nos leitos de cheia das ribeiras/planícies litorais), contrastando com as características de ocupação na área de estudo da Costa da Caparica (Figura 5). A recente expansão urbanística na região de Quarteira tem-se desenvolvido na direção de planícies litorais, fronteiras a Vilamoura e a Vale do Lobo.

5. CONCLUSÕES

Neste trabalho foi apresentada uma abordagem metodológica de avaliação da suscetibilidade de zonas costeiras ao avanço do mar, útil no planeamento da ocupação do território no curto, médio e longo prazo ao contemplar a subida projetada do NMM devida às alterações climáticas.

São propostos mapeamentos enquanto ferramenta facilitadora da comunicação da suscetibilidade a populações e a *stakeholders* locais, com o intuito de incentivar uma gestão do território mais consciente e participada. Estes mapeamentos zonam o território por grau de suscetibilidade, o que permite priorizar intervenções visando a adaptação face a eventos extremos.

A metodologia de avaliação e mapeamento de suscetibilidade foi aplicada a duas áreas de estudo da costa portuguesa com grande pressão urbanística. Na Costa da Caparica, área situada na costa ocidental portuguesa, uma grande extensão de território interior, em planície costeira e densamente construída, é avaliada como propensa à inundação no longo prazo, caso sejam mantidas as estruturas de defesa existentes.

Na área de estudo de Quarteira, na costa sul, sujeita a um regime de agitação menos energético, assinalam-se como zonas suscetíveis sobretudo as planícies litorais na foz de ribeiras, que se mantêm pouco exploradas urbanisticamente. No entanto a intensa expansão urbanística dos últimos tempos tem-se vindo a desenvolver na direção destas planícies.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação para a Ciência e Tecnologia de Portugal pelo financiamento do Projeto CHANGE (PTDC/CS-SOC/100376/2008) e da bolsa de Pós-doutoramento do Dr. Gil Penha-Lopes. É dirigido um agradecimento especial ao Prof. Alveirinho Dias, ao Prof. Carlos Antunes, ao Prof. Óscar Ferreira, ao Prof. Rui Taborda, à Dra. Rita Jacinto, ao Dr. Luís Dias e ao Eng.º Nuno Grosso pelas sugestões e contributos na elaboração deste trabalho. Agradece-se igualmente os dados altimétricos dos Concelhos de Almada, Albufeira e Loulé gentilmente cedidos pelas autarquias locais.

BIBLIOGRAFIA

- Andrade, C., Pires, H., Silva, P., Taborda, R. e Freitas, M. C. 2006. Zonas Costeiras, *In: Santos, F. D. e Miranda, P. (eds), Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação*, Gradiva, 169-208, Lisboa.
- Antunes, C. 2007. *Previsão de Marés dos Portos Principais de Portugal*, FCUL Webpage, http://webpages.fc.ul.pt/~cmantunes/hidrografia/hidro_mares.html
- Antunes, C. e Taborda, R. 2009. Sea level at Cascais tide gauge: data, analysis and results, *Journal of Coastal Research*, 56 (1), 218#222.
- Bruyninx, C. 2004. The EUREF Permanent Network: a multi-disciplinary network serving surveyors as well as scientists, *GeoInformatics*, 7, 32-35.
- Caetano, M., Nunes, V. e Nunes, A. 2009. *CORINE Land Cover 2006 for Continental Portugal, Relatório técnico*, Instituto Geográfico Português, 97 p., Lisboa.
- Church, J. A., Woodworth, L. P., Aarup, T. e Wilson, W.S. 2010. *Understanding Sea-Level Rise and Variability*, Miley-Blackwell, 456 p.
- Costa, M., Silva, R. e Vitorino, J. 2001. Contribuição para o estudo do clima de agitação marítima na costa portuguesa, *In: Proceedings das 2^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária*, Associação Nacional de Navegação, 20 p.
- Dias, J. M. A. e Taborda, R. 1988. Evolução Recente do Nível Médio do Mar em Portugal, *Anais do Instituto Hidrográfico*, 9, 83-97, Lisboa.
- Ferreira, Ó., Voudouskas, M. e Ciavola, P. 2009. *MICORE Review of Climate Change Impacts on Storm Occurrence (Deliverable 1.4)*, MICORE Project, 125 p.

- Gama, C., Taborda, R. e Dias, J. M. A. 1997. Sobrelevação do nível do mar de origem meteorológica (“storm surge”), em Portugal Continental, In: Carvalho, G. S., Gomes, F. V. e Pinto, F. (eds). *Colectânea de ideias sobre a zona costeira de Portugal*, Eurocoast – Portugal, 131-149, Porto.
- Grinsted, A., Moore, J. C. e Jevrejeva, S. 2010. Reconstructing sea level from paleo and projected temperatures 200 to 2100 AD, *Climate Dynamics*, 34, 461–472.
- Harremoës, P., Gee, D., MacGarvin, M., Stirling, A., Keys, J., Wynne, B. e Vaz, S. G. 2001. *Late lessons from early warnings: the precautionary principle 1896-2000*, Environmental issue report n° 22, EEA, Copenhagen.
- Jones, P. D. e Mann, M. E. 2004. Climate over past millennia. *Reviews of Geophysics*, 42, 42 p.
- Julião, R. P., Nery, F., Ribeiro, J. L., Castelo-Branco, M. e Zêzere, J. L. 2009. *Guia metodológico para a produção de cartografia municipal de risco e para a criação de sistemas de informação geográfica (sig) de base municipal*, Autoridade Nacional de Protecção Civil, Direcção Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano e Instituto Geográfico Português, 93 p., Lisboa.
- Meehl, G. A., Stocker, T. F., Collins, W. D., Friedlingstein, P., Gaye, A. T., Gregory, J. M., Kitoh, A., Knutti, R., Murphy, J. M., Noda, A., Raper, S. C. B., Watterson, I. G., Weaver, A. J. e Zhao, Z. C. 2007. Global climate projections, In: Qin, D., Solomon, S., Manning, M., Marquis, M., Averyt, K., Tignor, M. M. B., Miller, H. L. Jr. e Chen, Z. (eds). *Climate change 2007: the physical science basis. Contribution of working group 1 to the fourth assessment report of the intergovernmental panel on climate change*, Cambridge University Press, 996 p., Cambridge e New York.
- Nakićenović, N. e Swart, R. 2000. *Special Report on Emissions Scenarios: A special report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Peltier, W. R. 2004. Global glacial isostasy and the surface of the ice-age Earth: the ICE-5G (VM2) Model and GRACE, *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 32, 111 p.
- Pires, H. N. O. 1998. Preliminary Report on the wave climate at Faro – Project INDIA, Instituto de Meteorologia e Instituto Superior Técnico, 37 p., Lisboa.
- Pires, H. N. O. e Pessanha, L. E. V. 1986a. Estima da Distribuição de Probabilidade dos Valores Extremos utilizando Séries Climatológicas Curtas, *Revista do INMG*, Lisboa.
- Pires, H. N. O. e Pessanha, L. E. V. 1986b. Wave Power Climate of Portugal. In: Evans, D. e Falcão, A.F.O. (eds.). *Hydrodynamics of the Ocean Wave-Energy Utilization*, 157-167, Springer, Berlin-Heidelberg.
- Pfeffer, W. T., Harper, J. T. e O’Neel, S. 2008. Kinematic constraints on glacier contributions to 21st-century sea-level rise, *Science*, 321(5894), 1340-1343.

- Stern, N. 2006. *Stern Review: The Economics of Climate Change*, Cabinet Office - HM Treasury, 700 p.
- Stockdon, H. F., Sallenger, A. H., Holman, R. A. e Howd, P. A. 2007. A simple model for the spatially-variable coastal response to hurricanes, *Marine geology*, 238(1-4), 1-20.
- Taborda, R. e Dias, J. M. A. 1992. Análise da sobrelevação do mar de origem meteorológica durante os temporais de Fevereiro/Março de 1978 e Dezembro de 1981, *Geonovas*, 1, 89-97, Lisboa.
- Veloso Gomes, F., Taveira-Pinto, F., Neves, L. e Barbosa, J. 2006. *Pilot site of River Douro: Cape Mondego and case studies of Estela, Aveiro, Caparica, Vale do Lobo and Azores*. EUrosion, A European Initiative for Sustainable Coastal Erosion Management, EUROSION-PORTUGAL, 316 p., Porto.
- Vermeer, M. e Rahmstorf, S. 2009. Global sea level linked to global temperature, *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 106(51), 21527-21532.

2.09

CARACTERIZACIÓN ESPACIAL DE LA BADIA DE PALMA (MALLORCA, ILLES BALEARS) DE ACUERDO CON UNA GESTIÓN INTEGRADA DE LA ZONA COSTERA Y MARINA (GIZCM)

P. Balaguer^{1*}, A. Diedrich¹, G. Vizoso², D. March² y J. Tintoré^{1,2}

¹ SOCIB, ICTS, Sistema de Observación y Predicción de la Zona Costera de las Illes Balears. Cra Valldemossa km 7,4. 07021. Palma de Mallorca, Illes Balears, Spain.

* pablo.balaguer@socib.es

² IMEDEA (CSIC-UIB), Esporles, Illes Balears, Spain. Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados. C/ Miquel Marquès nº 21. 07190. Esporles, Illes Balears, Spain.

Palabras clave: Badia de Palma, Gestión Integrada de Zonas Costeras, Ordenación Espacio Marino, SIG.

RESUMEN

La Caracterización Espacial de la Badia de Palma es un trabajo cuyo objetivo es el de constituir una herramienta sistemática que proporcione información útil de cara a la toma de decisiones en un contexto de Gestión Integrada de Zonas Costeras y Marinas (GIZCM). Esta herramienta, basada en el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), es aplicable a cualquier zona costera. La intención de la caracterización espacial es la de identificar las áreas marinas y terrestres que ejerzan una mayor influencia sobre el conjunto de la Badia de Palma y para ello se han realizado 3 tareas: 1) Delimitar la zona costera de acuerdo a una iniciativa de GIZCM; 2) Determinar los usos del territorio del ámbito de la Badia de Palma así como la superficie de éstos en cada una de las unidades litorales objeto de estudio (Diagnóstico Territorial); y 3) Establecer las zonas de mayor influencia marino-terrestre de la Badia de Palma. La caracterización espacial se apoya en el reconocimiento de los diferentes tipos de organización natural y humana de la zona costera. Estas formas de organización de la zona costera reciben el nombre de Unidades Litorales (ULs) definidas de acuerdo con criterios de usos del suelo (áreas urbanas, rústicas y protegidas), altura, tipo de costa (rocosa y playa) y especialización económica (actividad turística). Cada una de las ULs posee un área funcional (área de influencia de la zona costera) que se extiende tanto en ambientes marinos como terrestres. Las áreas funcionales exceden los límites de las ULs, en el medio terrestre están acotadas principalmente por las cuencas de drenaje y en el medio marino por los límites naturales de la bahía, los hábitats y las áreas marinas protegidas relacionadas directamente

con las ULs. En la Badia de Palma se diferencian 16 UL correspondientes a 5 tipos (playas urbanas, costa rocosa natural, costa rocosa y de playa junto a núcleo turístico). Las unidades funcionales de las ULs de la Badia de Palma se encuentran imbricadas, poseen áreas que son compartidas por más de una UL, este hecho es el que permite ponderar las áreas funcionales de acuerdo con el número de ULs de las que forman parte. Mediante esta ponderación se ha intentado establecer una clasificación que refleje el grado de influencia sobre la bahía de las áreas/zonas que forman parte de la zona costera. La Badia de Palma constituye un área de estudio adecuada para la GIZCM por su diversidad de hábitats y ecosistemas, está compartida por tres municipios (Calvià, Palma y Lluçmajor), y posee una población urbana de unos 385.000 habitantes, todo ello la convierte en el área marítimo-terrestre más importante desde el punto de vista demográfico y socio-económico del conjunto de las Illes Balears.

1. INTRODUCCIÓN

La caracterización espacial de la Badia de Palma es un trabajo dirigido a identificar las áreas que ejercen influencia sobre la zona costera (ambientes marinos y terrestres). Los métodos y criterios propuestos para ello tienen la finalidad de favorecer el desarrollo de iniciativas sostenibles que contemplen todos los factores de carácter ambiental, socioeconómico y de gobernanza que intervienen en la evolución del litoral. La integración de los factores mencionados constituye el pilar principal sobre el que se basa el trabajo y por ello es preciso considerar la zona de estudio bajo una visión de gestión integrada.

La Gestión Integrada de la Zona Costera (GIZC) se puede definir como un proceso continuo y dinámico que acerca a las instituciones gubernamentales y a las esferas sociales, ciencia y gestión, intereses públicos y privados para preparar e implementar una planificación integral para la protección y desarrollo de los ecosistemas y recursos de las zonas costeras (Olsen *et al.*, 1997). Cicin-Sain & Knetcht (1998) la definen como un proceso que incluye decisiones racionales teniendo en cuenta la conservación y el uso sostenible de los recursos y el espacio costero y marino. De acuerdo con *Coastal Practice Network Copranet*, COPRANET (www.coastalpractice.net/es/glossary/index.htm, accedido el 10/11/2011) y extraído de Doménech *et al.* (2010), *la GIZC es un proceso dinámico, multidisciplinar e iterativo para promover el desarrollo sostenible de las zonas costeras. Abarca el ciclo completo de recogida de información, planificación (en sentido amplio), toma de decisiones, gestión y seguimiento de la implementación.* Las iniciativas de GIZC, más allá de ser una vía por la cual se promueve la conservación del patrimonio natural y desarrollo económico, también es efectiva para solventar una amplia variedad de conflictos de uso y explotación de recursos (Clark, 1997).

La GIZC está basada en el concepto a partir del cual la gestión de los recursos y el espacio marino-terrestre deberían estar completamente integrados de la misma manera que lo están los ecosistemas que forman parte de estas áreas. La *Ordenación del Espacio Marino* (OEM) es un proceso práctico encaminado a establecer una organización del ámbito marino y un balance objetivo entre los diferentes usos que en él se desarrollan (Ehler

& Douvere, 2009). El ámbito costero es el área en el que las iniciativas de OEM deben complementarse con iniciativas de GIZC que en muchos casos centran su mayor atención sobre el medio terrestre de la zona costera. Tanto GIZC como OEM pueden englobarse en el concepto *Gestión Integrada de Zonas Costeras y Marinas* (GIZCM).

En las Illes Balears existen algunas evidencias de cambios en la zona costera que han generado repercusiones sociales, económicas y medioambientales significativas relacionadas con la calidad del agua del mar, la erosión de las playas, pérdida de dunas litorales, mareas rojas, pérdida de recursos pesqueros, degradación y retroceso de praderas de *Posidonia oceanica*, proliferación de especies invasoras, aumento en la frecuencia de fenómenos extremos, residuos flotantes, etc. A medida que el Cambio Global e influencia antrópica se hace más patente en el devenir de las zonas costeras, todas estas presiones se consolidan y se intensifican. Además, nuestra situación de insularidad implica que el escenario de acción sea más vulnerable, ya que, entre otros, la insularidad afecta a la limitación de recursos, gestión de residuos y aumenta la susceptibilidad frente a cambios medioambientales y socioeconómicos. Los efectos del cambio global y la complejidad de las áreas costeras exigen la existencia y disponibilidad de una base consistente de conocimiento e investigación. Por este hecho, la ciencia debe tener un papel significativo para poder alcanzar una nueva manera de gestionar la zona costera basada en el conocimiento.

La intención de este trabajo es elaborar una herramienta aplicable a cualquier zona costera basada en el uso de información cartográfica y el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) que permita realizar una toma de decisiones en un marco de GIZCM. En este sentido, se propone realizar una delimitación de la zona costera desde una perspectiva integrada para establecer las zonas de influencia costero- marinas de la Badia de Palma (Mallorca) como zona piloto de estudio, aplicando el método propuesto por Balaguer *et al.* (2008) siguiendo los siguientes objetivos:

- 1) Delimitar la zona costera de acuerdo a una iniciativa de GIZCM.
- 2) Determinar los usos del territorio del ámbito la Badia de Palma así como la superficie de éstos en cada una de las unidades litorales objeto de estudio (Diagnóstico Territorial).
- 3) Establecer las zonas de mayor influencia marino terrestre de la Badia de Palma.

Figura 1. Localización de la Bahía de Palma en el contexto de los Illes Balears y Mediterráneo Occidental. Distribución de las Unidades Litorales (UL) establecidas para la Bahía de Palma

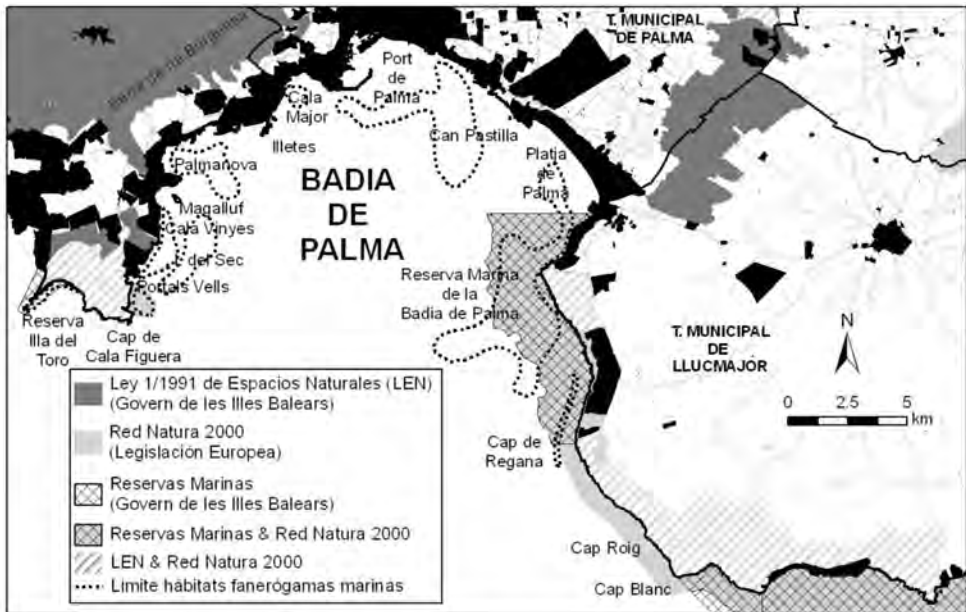


2. ZONA DE ESTUDIO

La Bahía de Palma se localiza en el flanco suroccidental de la isla de Mallorca (Illes Balears, Mediterráneo Occidental), su apertura está orientada hacia el SW y los cabos que la limitan (Cap de Cala Figuera en el flanco occidental y el Cap Blanc en el flanco

oriental) distan entre sí una distancia de unos 25 km aproximadamente (13,6 millas náuticas) (Figuras 1 y 2). Posee una longitud de la línea de costa de 124 km (de acuerdo con el Mapa Topográfico Balear, escala 1/5.000), 118,4 de los cuales pertenecen a la línea de costa de la isla de Mallorca y los 5,6 km restantes se reparten entre los islotes principales localizados muy próximos a la línea de costa (el más lejano de la línea de costa es el islote *el sec* que se halla a media milla náutica de la costa). Las estructuras artificiales (rompeolas, muelles, puertos deportivos, embarcaderos, rampas de varada, etc.) se extienden a lo largo de 56 km lineales de costa, las costas formadas por materiales no consolidados (playas) se extienden a lo largo de unos 4 km lineales de costa y ocupan una superficie de 494.000 m². Las costas rocosas bajas (con alturas inferiores a los 3 m) se extienden a lo largo de 10 km y las costas altas (alturas superiores a los 3 m) se extienden a lo largo de 54 km aunque la abundancia de acantilados con laderas relativamente suaves (perfiles cóncavos) permite la accesibilidad al mar en buena parte de estos tipos de costas. Existe una elevada diversidad de ambientes a lo largo de sus más de 100 km lineales de costa (Figuras 1 y 2). Las zonas que actualmente no están urbanizadas, con baja densidad de edificaciones o zonas que se han desarrollado urbanísticamente en los últimos 15 - 20 años responden a antiguas zonas militares o bien costas dominadas por acantilados en los que predomina la maquia o garriga mediterránea. Las áreas naturales, no transformadas o escasamente transformadas por el hombre, suelen poseer algún tipo de figura de protección y la mayor parte de ellas se localizan en los cabos que delimita la bahía (Cap de Cala Figuera, Cap Enderrocat, Cap de Regana y zona de Cap Blanc) (Figuras 1 y 2).

Figura 2. Localización de las áreas marinas y terrestres protegidas de la Badia de Palma. También se reflejan los límites de los hábitats de fanerógamas marinas de acuerdo con el Inventario Forestal Nacional (Vallejo-Bombín, 2005)



Cabe destacar la presencia de una reserva marina (Reserva Marina de la Bahía de Palma) y dos áreas marinas protegidas por la Red Natura 2000 en el interior de la bahía (Figura 2). Las áreas naturales (no transformadas por el hombre) se extienden a lo largo de unos 20 km lineales de costa y las áreas urbanizadas se extienden a lo largo de 104 km lineales de costa (Figura 2). Estas últimas se dividen en zonas turísticas (de acuerdo con el Plan de Ordenación de la Oferta Turística, POOT, 1995) y zonas urbanas residenciales que se extienden a lo largo de 70 km y 32 km lineales respectivamente.

Desde la perspectiva jurisdiccional y socioeconómica la bahía se encuentra compartida por tres municipios que de W a E son Calvià, Palma y Lluçmajor (Figuras 1 y 2) que ocupan el 30 % (37 km), 46 % (58 km) y 24 % (29 km) de la línea de costa respectivamente. Los núcleos urbanos costeros aglutinan el 79 % del total de la población de los 3 municipios lo que supone una población en torno de los 390.000 habitantes (Padrón de Población 2010) a los que hay que sumar 95.000 plazas turísticas (POOT, 1995). La población de la Bahía de Palma agrupa al 45 % de la población de la isla de Mallorca y el 35 % de la población total de las Illes Balears. Existen 10 infraestructuras portuarias que comprenden más de 20 marinas y puertos deportivos con una capacidad para 5.898 embarcaciones (CITTIB, 2009), el puerto comercial de Palma constituye el puerto más importante de las islas con el mayor número de operaciones comerciales del archipiélago y desde los últimos años, el turismo de cruceros representa una actividad en alza. La oferta turística es importante, al igual que el resto de las Illes Balears. En cuanto a la procedencia, los turistas procedentes de Alemania y Gran Bretaña conjuntamente con el turismo nacional son los predominantes. Los establecimientos turísticos presentan una ocupación media anual del 68 % (CITTIB, 2009) lo que determina una cierta continuidad de la actividad turística durante el año, aunque en determinadas zonas la estacionalización de la actividad turística es importante.

3. MÉTODO

La propuesta de caracterización espacial de la Bahía de Palma se ha basado en una serie de tareas dirigidas a: 1) zonificación o establecimiento de los límites de la zona costera de acuerdo con los propósitos de la GIZCM basada en el establecimiento de Unidades Litorales (ULs) y sus respectivas zonas funcionales (Balaguer *et al.*, 2008), 2) Determinación de los usos del suelo de la zona costera (*Unidades Funcionales* de las Unidades Litorales), y 3) Establecimiento del grado de influencia de los diferentes sectores de la zona costera sobre la Bahía de Palma mediante una propuesta de ponderación de las áreas funcionales de las Unidades Litorales.

1. Límites de la zona costera: para establecer los límites de la zona costera se ha utilizado el método propuesto por Balaguer *et al.* (2008) basado en el uso de SIG y cuyo fin es proponer una delimitación de la zona costera que pueda ayudar a la

toma de decisiones de acuerdo con una perspectiva integrada (GIZCM). El método se basa en la definición de 3 niveles de análisis que se exponen a continuación en orden de escala decreciente: A) *Unidades Homogéneas de Gestión Ambiental* (HEMUs): son unidades territoriales de gran escala (geográfica) que tienen en cuenta, de manera conjunta, las características biogeográficas y socioeconómicas. HEMUs proviene de la abreviación del inglés de Homogeneous Environmental Management Units utilizadas por Christian, (1958) Amir, (1987) IOC-UNESCO (1997) y Brenner *et al.* (2006). En el caso específico para la isla de Mallorca (Figura 1) debido a la importancia de la actividad del sector turístico sobre el conjunto de la economía, las HEMUs se han definido de acuerdo con las zonas turísticas del Plan de Ordenación de la Oferta Turística (POOT, 1995). B) *Unidades Litorales* (ULs): constituyen la base de la propuesta de delimitación de la zona costera de acuerdo con una iniciativa de GIZCM. Representan los diferentes tipos de organización y/o desarrollos natural y humano de la zona costera. El límite interior de cada unidad litoral se establece en 500 m tierra adentro, que se corresponde al límite de la Zona de Influencia definida por la Ley de 22/1.988 de Costas. Las UL se establecen a partir de criterios de: a) altura (0-200 m para costas no montañosas, >200 m para diferenciar costas de vertientes marítimas de zonas montañosas), de usos del suelo (urbano, rústico correspondiente a áreas naturales no protegidas y natural correspondiente a áreas naturales protegidas), tipo de costa (costas rocosas o de materiales consolidados y costas de playa o de materiales no consolidados) y socioeconómicos (condición de ser o no una zona turística de acuerdo con el POOT de Mallorca). Las ULs reciben el nombre de acuerdo con algunos de los topónimos más representativos de la zona que comprenden (Figura 1). C) *Áreas Funcionales*: las áreas funcionales se definen como las zonas de influencia (jurisdiccional, medioambiental y socioeconómica) de las ULs cuyos límites deben tenerse en consideración en una iniciativa GIZCM. Normalmente las Áreas Funcionales se extienden tierra adentro más allá de los 500 m establecidos para la definición de las ULs, y hacia el ámbito marino dentro de las aguas territoriales. Las áreas funcionales constan de tres zonas: 1) *Núcleo de Gestión*: se trata de la zona o área geográfica que identifica la UL. Se trata del área que constituye el foco central en cuanto a actuaciones y medidas para una GIZCM. Los núcleos de gestión pueden ser tanto zonas costeras con una fuerte transformación del territorio por parte del hombre como áreas naturales dependiendo del tipo de costa o UL. 2) *Zona Complementaria de Gestión*: se trata de la zona que puede ejercer una influencia directa sobre la UL y viceversa. En el ámbito terrestre se consideran Zonas Complementarias de Gestión el área ocupada por las cuencas de drenaje que desembocan en la línea de costa de la UL. En el ámbito marino se han tenido en cuenta los hábitat (fanerógamas marinas), áreas marinas protegidas y el área marina de la Badia de Palma comprendida entre la línea de costa y la línea que une los dos cabos que delimitan la bahía (Figura 3). De modo que el ámbito de las Zonas Complementarias se extiende más allá de los 500 m de la línea de costa, límite interior de la UL. Y 3) *Zona Adyacente de Gestión*: estas áreas tienen en cuenta los límites jurisdiccionales definidos por áreas naturales protegidas (protegidas por legislación regional, nacional o europea) o bien hábitats homogéneos

que se extienden hacia ambientes marinos y/o terrestres más allá de los límites de las Zonas Complementarias de Gestión.

2. Determinación de los usos del suelo de la zona costera (*Unidades Funcionales*): Una vez establecidas las Áreas Funcionales de las UL se ha procedido a determinar sus usos del suelo. Para ello se ha solapado (intersección mediante el programa ArcGIS) las bases cartográficas correspondientes a los usos del suelo de Mallorca de 2.006 (escala 1:5.000) con los mapas correspondientes a las Áreas Funcionales de cada UL que constituye la Badia de Palma. La cartografía o mapa digital de los usos del suelo diferencia un total de 75 coberturas o usos que para nuestro estudio han sido simplificados a 15 tipos (zonas húmedas; vías de comunicación pavimentadas / no pavimentadas; cultivos arbóreos / herbáceos; zonas urbanas; zonas verdes urbanas; bosque mixto y/o de ribera; encinar; pinar; prados / matorrales; sustratos rocosos, eriales; vertederos; playas / dunas litorales; Infraestructuras portuarias).

3. Establecimiento del grado de influencia de los diferentes sectores de la zona costera sobre la Badia de Palma: para establecer el grado de influencia de los diferentes sectores de la zona costera de la Badia de Palma se ha procedido a la ponderación de las unidades funcionales de acuerdo con su condición (núcleo de gestión, zona complementaria de gestión o zona adyacente). La Badia de Palma está compuesta por 16 UL yuxtapuestas lo que da lugar a que sus unidades funcionales estén compartidas (imbricación de las áreas funcionales). Se ha otorgado una puntuación de 3 a las áreas geográficas que constituyen el núcleo de gestión, una puntuación de 2 a las áreas que constituyen la zona complementaria de gestión y 1 a las áreas que conforman las zonas adyacentes de gestión. Estas puntuaciones o valoraciones se han registrado en cada una de las tablas de atributos de las bases cartográficas digitales correspondientes a las áreas funcionales de cada UL. El siguiente paso ha sido la superposición, mediante el uso de SIG, de la cartografía de las unidades funcionales de cada UL con la correspondiente valoración de acuerdo con su condición (núcleo de gestión= 3, zona complementaria de gestión= 2 y zona de gestión adyacente= 1). Este geoprocésos permitirá establecer una clasificación de las áreas geográficas y territorios del ámbito costero de Badia de Palma de acuerdo con el número de veces en que éstas han formado parte de una UL y en que grado o condición. De este modo, se ha podido establecer un valor que determine las áreas costeras (terrestres y marinas) de la bahía que ejercen una mayor o menor influencia sobre el resto de áreas.

4. RESULTADOS

En la Badia de Palma se han delimitado 16 ULs (Figura 1) (de W a E: 1) Cala Figuera, 2) Portals Vells, 3) Cala Falcó, 4) Palmanova-Magalluf, 5) Portals Nous, 6) Illetes-Sant Agustí, 7) Palma, 8) Molinar-Coll d'en Rabassa, 9) es Carnatge, 10) Platja de Palma, 11) Son Verí-Cala Blava, 12) Cap Enderrocat, 13) Urbanizaciones Lluc-

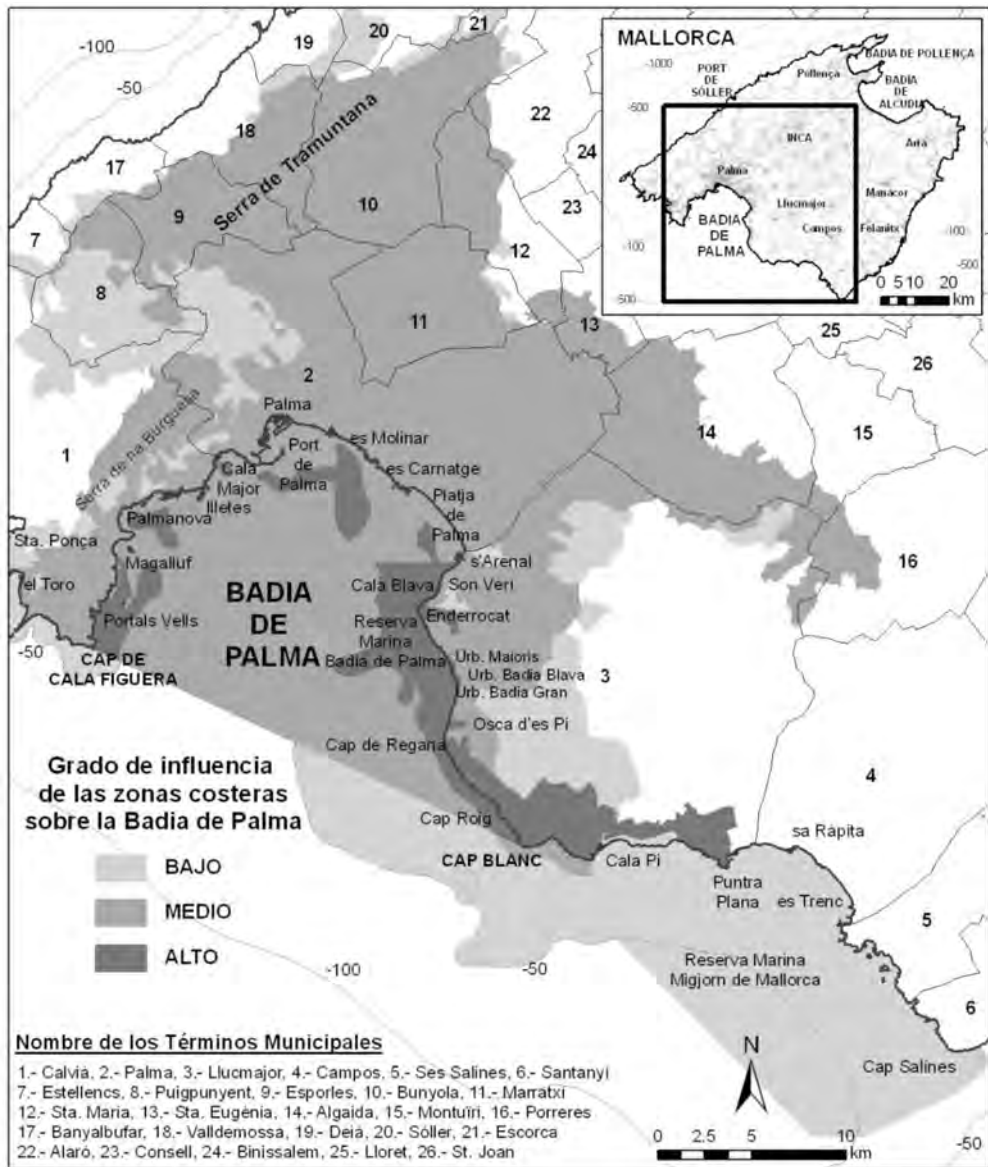
major, 15) Torrent Osca d'es Pi, 16) Tolleric y Cap Blanc) de las cuales 6 son áreas naturales y las 10 restantes corresponden a áreas urbanas (Figura 1). Las UL naturales (costas rocosas naturales) y las urbanas (costas mixtas junto a núcleo turístico, costa rocosa / playa junto a núcleo turístico y costas rocosas urbanas junto a núcleo no turístico) ocupan el 17 % y el 83 % de la línea de costa de la bahía respectivamente. Las ULs de Cala Figuera (extremo W) y Cap Blanc (extremo E) constituyen UL naturales homogéneas que se extienden más allá del ámbito de la bahía constituyendo también parte de otras vertientes costeras (costa de Ponent al W y costa de Migjorn al E) (Figura 1 y Tabla 1). Las áreas funcionales más extensas son las correspondientes a las ULs de Molinar-Coll d'en Rabassa (889 km²), Cap Blanc (600 km²) y Platja de Palma (563 km²) (Tabla 1). La UL de Cap Blanc posee el área funcional marina más extensa (520 km²), superando en casi el doble de extensión al resto de áreas funcionales del ámbito marino, puesto que la parte oriental de dicha UL se encuentra en contacto con la Reserva Marina del Migjorn de Mallorca (Figuras 1 y 2) con una extensión de alrededor de 225 km² (Tabla 1).

Tabla 1. Extensión de las áreas funcionales (terrestres y marinas) y longitud de la línea de costa de las ULs que constituyen la Badia de Palma

Unidad Litoral (UL)	Áreas Funcionales		Unidad Litoral (UL)	Áreas Funcionales	
	Línea de costa (km)	(km ²)		Línea de costa (km)	(km ²)
Cala Figuera	14 (3 km en la Badia de Palma)	47.9	es Carnatge	2	524.2
Portals Vells	4	330.0	Platja de Palma	14	563.3
Cala Falçó	2	330.0	Son Veri - Cala Blava	4	387.6
Palmanova - Magalluf	9	338.5	Cap Enderrocat	5	307.0
Portals Nous	11	332.1	Urbanizaciones Lluçmajor	5	309.9
Illetes - Sant Agustí	10	361.3	Torrent Osca des Pi	1	301.0
Palma	33	472.9	Toleric - El Dorado	0.5	301.0
Molinar - Coll d'en Rabassa	11	889.1	Cap Blanc	15 (9 km en la badia de Palma)	600.2

El inventario de los usos del suelo del área funcional o de influencia terrestre determinado para la zona costera de la Badia de Palma permite determinar los focos territoriales con mayor capacidad de influir sobre el resto de áreas. El área funcional conjunta de la Badia de Palma (unión de las Unidades Funcionales de las 16 ULs) de acuerdo con el método y criterios utilizados (Figura 3), tiene una extensión total de unos 1.400 km², de los cuales 825 km² corresponden al ámbito terrestre y 575 km² corresponden al ámbito marino (Figura 3). La identificación de los usos del suelo del ámbito terrestre señala que las áreas boscosas, cultivos y prados y matorrales ocupan más del 70 % del área funcional terrestre total para la Badia de Palma. Los usos urbanos, tienen una extensión discreta aunque cabe destacar que prácticamente el 83 % de la línea de costa de la bahía constituye una orla urbana (Figura 2, Tabla 1).

Figura 3. Determinación de las zonas costeras con mayor influencia sobre la Bahía de Palma a partir de la ponderación de las Áreas Funcionales de cada UL



La determinación de las zonas costeras con mayor influencia sobre la Bahía de Palma (Figura 3) refleja el número de ocasiones en que un área o territorio determinado ha formado parte de un área funcional de una UL. En el ámbito terrestre se observa una influencia notable de las cuencas de drenaje que desembocan en el sector central de la bahía (entre el Port de Palma y s'Arenal), se trata de cuencas que provienen de la parte central y noroccidental de la isla y con mayor extensión que las cuencas localizadas en los flancos occidental y oriental cuyos cursos fluvio-torren-

ciales tienen un menor recorrido. En cuanto al ámbito marino son las áreas marinas protegidas y las praderas de fanerógamas las zonas con una mayor influencia sobre el resto de áreas (Figuras 2 y 3). Es preciso señalar que el ámbito marino de la bahía propiamente dicha (entre Cap de Cala Figuera y Cap Blanc, Figura 3) es el área que en términos generales posee la mayor influencia sobre el resto de zonas ya que ésta ha sido Zona Complementaria de Gestión del ámbito marino en 15 de las 16 ULs establecidas.

5. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La Gestión Integrada de las Zonas Costeras y Marinas (GIZCM) implica la integración de aspectos jurídico-administrativos, socioeconómicos y ambientales en un único marco de gestión abarcando tanto zonas terrestres como marinas e incluyendo también las zonas de interior con influencia en los procesos litorales (CO-DBP, 1999). En este sentido, una de las prioridades es delimitar el espacio costero de manera proactiva (sin centrarse en una problemática ambiental o socio-económica determinada) teniendo en cuenta las zonas que tienen una dependencia directa con la costa y las actividades económicas asociadas. Los *Sistemas de Información Geográficos* (SIGs) enfocados al estudio de la zona costera, tienen la finalidad de establecer una herramienta práctica en la investigación y que al mismo tiempo facilite la GIZCM (Vallega, 2005; Rodríguez *et al.*, 2009).

El conocimiento de las áreas con una mayor influencia sobre la zona costera y la distribución de los usos del suelo será de vital importancia para emprender con garantías iniciativas de GIZCM. Además los cambios futuros en los usos de la zona costera estarán condicionados por los efectos del cambio global (Brown, 2006; Hadley, 2009). Los usos del suelo desarrollados en las cuencas de drenaje pueden deteriorar los hábitats del ámbito marino de la zona costera a través de las aguas de escorrentía superficial y aguas subterráneas (Johnson & Ebert, 2000, Pastor & Ibáñez de Aldecoa, 2008). La transformación del territorio en zonas costeras puede condicionar o estar condicionada por las actividades económicas como es el caso del turismo (Burak *et al.*, 2004; Oktay & Doratli, 2010). La determinación de los usos del suelo puede ser de gran ayuda a la hora de determinar las aptitudes de un territorio para albergar ciertas actividades, infraestructuras o equipamientos. En las zonas costeras, procesos como cambios en las pautas de erosión y sedimentación, incremento en el riesgo de inundación y cambios en la intensidad y frecuencia de los temporales marinos (entre otros) pueden comprometer los valores y la vida desarrollada en estas áreas (Hadley, 2009).

Uno de los retos principales de esta propuesta de caracterización espacial de la Badia de Palma es que el trabajo no aborda en profundidad la delimitación de las áreas funcionales del ámbito marino. La delimitación del ámbito marino en la actualidad está condicionada por la falta y/o restricción de información cartográfica de calidad para las áreas marinas (tipos de fondo y en especial praderas de fanerógamas),

la delimitación de los hábitat de fanerógamas marinas (Figura 2) son un buen ejemplo de este hecho.

La caracterización espacial de la Badia de Palma, es un trabajo de carácter preliminar que representa una importante agregación de información espacial que puede ser de gran ayuda para la toma de decisiones en iniciativas futuras que atañan a la zona costera. En la zona costera convergen jurisdicciones de varias administraciones que en algunos casos puede ser causa de conflictos (Clark, 1997; Doménech *et al.*, 2010). La herramienta presentada en este trabajo puede apoyar la colaboración entre administraciones implicadas en diferentes aspectos jurisdiccionales de la zona costera. Aunque los criterios y métodos utilizados que se han adoptado del trabajo de Balaguer *et al.* (2008) deberían discutirse en un panel interdisciplinar antes de ser aplicados en un marco formal de GIZCM.

El presente estudio señala, a través de los datos obtenidos, que la Badia de Palma constituye perfectamente una Unidad de Gestión Integrada de la Zona Costera formada por 16 ULs, forma parte de 2 HEMUs, compartida por tres términos municipales y con una población en contacto con la línea de costa que puede alcanzar los 500.000 habitantes (población + plazas turísticas) en ciertas épocas del año. La bahía presenta una importante diversidad de hábitats que coexisten con multitud de actividades socioeconómicas que la convierten en un espacio idóneo para implementar una iniciativa de GIZCM.

BIBLIOGRAFÍA

- Amir, S. 1987. "Classification of coastal resources: a Mediterranean case study". *Landscape and Urban Plannig*, 14: 399-414.
- Balaguer, P., Sardá, R., Ruiz, M., Diedrich, A., Vizoso, G. & Tintoré, J. 2008. "A proposal for boundary delimitation for integrated coastal zone management initiatives". *Ocean and Coastal Management*, 51: 806-814.
- Brenner, J., Jiménez, J. A. & Sardá, R. 2006. "Definition of Homogeneous Environmental Management Units for the Catalan coastal zone". *Environmental management*, 38: 993-1005.
- Burak, S., Dogan, E. & Gazioglu, C. 2004. "Impact of urbanization and tourism on coastal environment". *Ocean & Coastal Management*, 47: 515 - 527.
- Christian, C. S. 1958. "The concept of Land Units and Land Systems". In: *Proceedings of ninth Pacific Congress*, Vol. 20: 74-81.
- Cicin-Sain, B. & Knetch, R. 1998. *Integrated Coastal and Ocean Management: Concepts and practices*. Island Press: Washintong D.C. 517 p.
- CITTIB. 2009. *Tourism in the Balearic Islands. Yearbook 2008*. Centre de promoció de la Investigació i Tecnologies Turístiques de les Illes Balears. Ed. Conselleria de Turisme, Govern de les Illes Balears.

- CO-DBP. 1999. *Committee for the activities of the council of Europe in the field of biological and landscape diversity*. European Code of Conduct for Coastal Zones. <http://www.coastalguide.org/code/cc.pdf>. 98 pp.
- Clark, J. R. 1997. Coastal Zone Management for the new Century, 37 (2): 191-216.
- Doménech, J. L., Sanz, F. J., Jiménez, L., de Carvalho, C., Jiménez, J. A., Díaz, M. M., Carballo, A., Bernabéu, A. M., Sardá, R., Sebastián, C., Molina, A., García-Aranda, C., Fernández-Palacios, Y., Tintoré, J., García-Negro, M. C. & Diedrich, A. 2010. *Guía para la implementación de un sistema de gestión integrada de la zona costera*. Netbiblo, S.L. 262 p.
- Ehler, C. and Douvère, F. 2009. *Marine Spatial Planning: A Step-by-Step Approach Toward Ecosystem-Based Management*. Intergovernmental Oceanographic Commission and Man and the Biosphere Programme. IOC Manual and Guides n° 53, ICAM Dossier n° 6. UNESCO Paris, 99 pp. Available online at: http://www.unesco-ioc-marinesp.be/msp_guide
- Hadley, D. 2009. "Land use and the coastal zone". *Land Use Policy*, 26: 198-203.
- IOC-UNESCO. 1997. *Methodological guide to integrated coastal zone Management*. Intergovernmental Oceanographic Commission, Manuals and Guides. 36 pp.
- Johnson, A. K. L. & Ebert, S. P. 2000. "Quantifying Inputs of Pesticides to the Great Barrier Reef Marine Park – A Case Study in the Herbert River Catchment of North-East Queensland". *Marine Pollution Bulletin*, 41 (7-12): 302-309.
- Oktay, B. & Doratli, N. 2010. "Assessing the impact of tourism on the physical environment of a small coastal town: Girne, Northern Cyprus". *European Planning Studies*, 9 (18): 1.485 - 1.505.
- Olsen, S., Tobey, J. & Kerr, M. 1997. "A common framework for learning from ICM experience". *Ocean and Coastal Management*, 37 (2): 155-174.
- Pastor, I. y Ibáñez de Albecoa, M. J. 2008. *Evolución de las zonas costeras en Europa*. Agencia Europea de Medio Ambiente. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 107 pp. Disponible en: http://www.mma.es/secciones/calidad_contaminacion/eionet/sub_publicaciones_agua.htm.
- POOT. 1995. Decreto 54/1995, de 6 de Abril, por el que se aprueba el Plan de Ordenación de la Oferta Turística (POOT) de la isla de Mallorca. BOIB (Bolletí Oficial de les Illes Balears) n° 79 de 22 de Junio de 1995.
- Rodríguez, I., Montoya Sánchez, M. J. & Carreño, F. 2009. "Geographic Information Systems applied to Integrated Coastal Zone Management". *Geomorphology*, 107: 100-105.
- Vallega, A. 2005. "From Rio to Johannesburg: The role of coastal GIS". *Ocean and Coastal Management*, 48: 588-618.
- Vallejo-Bombín, R. 2005. El Mapa Forestal de España escala 1/50.000 (MFE50 como base del Tercer Inventario Forestal Nacional. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, 19 (Actas de la I Reunión de Inventario y Teledetección Forestal): 205-210.

2.10

CLASIFICACIÓN GEOAMBIENTAL DE LOS SISTEMAS LITORALES ARENOSOS DE LA REPÚBLICA DOMINICANA COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN

F. X. Roig^{1,2}, J. A. Martín^{1,2}, G. X. Pons², M. Mir², A. Rodríguez²,
O. Olivo³ y E. M. Martínez³

¹ QU4TRE, consultoria ambiental. C/ Carritxaret, 18-6. Es Migjorn Gran (Menorca). www.quatreconsultors.com

² Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears (guillemx.pons@uib.es).

³ Departamento de Planificación y Proyectos, Ministerio de Turismo de la República Dominicana.

Palabras clave: República Dominicana, geomorfología, análisis geoambiental, clasificación playas, gestión litoral.

RESUMEN

La República Dominicana es el destino turístico insular más visitado del Caribe, recibiendo cuatro millones de visitantes al año, y siendo sus playas su principal atractivo. Este turismo genera el 37 % de los ingresos totales del país, concentrado en aquellas regiones costeras que contienen amplias playas y numerosos complejos hoteleros con una presión directa sobre los sistemas litorales. Como resultado de esta presión, los ecosistemas costeros se ven amenazados por el desarrollo turístico sostenible. Uno de los principales obstáculos para una mejor gestión litoral es la falta de conocimiento sobre estos ecosistemas litorales. Una gestión eficaz depende de la disponibilidad de información que pueda evaluar objetivamente estos ecosistemas con una monitorización geoambiental de indicadores de sostenibilidad como herramienta útil para el desarrollo de un modelo de gestión basado en criterios geoambientales, sociales, económicos y paisajísticos.

1. INTRODUCCIÓN

La República Dominicana es el destino insular más visitado del Caribe, recibiendo cuatro millones de visitantes al año, y siendo sus playas la principal atracción de visitantes internacionales. Este turismo de carácter internacional genera el 37 % de los ingresos totales del país, el cual se concentra en aquellas regiones costeras que

contienen amplias playas y numerosos complejos hoteleros. Los turistas de estos complejos pasan la mayor parte de su estancia en la playa, realizando actividades de Sol y playa dentro de los mismos (Coles, 2004). Sobre gran parte de los sistemas litorales arenosos se ejerce una presión que afecta de forma regresiva estos ecosistemas, amenazados por el desarrollo no sostenible, la contaminación, la sobrepesca y otras presiones locales y globales. Uno de los principales obstáculos para una mejor toma de decisiones es la falta de información y la comprensión del alcance y el valor de los beneficios que proporcionan estos ecosistemas. Una estrategia de gestión eficaz depende de la disponibilidad de la información que se pueda medir objetivamente y la calidad en la toma de decisiones depende de los datos recopilados sistemáticamente. Estos datos deben ser organizados en un formato lógico, donde los problemas son en general complejos e interrelacionados. En la monitorización geoambiental y la recolección de indicadores de sostenibilidad es una herramienta útil, ya que los datos pueden ser fácilmente incorporados a un modelo de gestión (Roig-Munar *et al.*, 2005).

2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La República Dominicana tiene una extensión de 1.576 km de costa, incluyendo las islas, islotes y cayos, con 526 km en la costa norte (33 %), la costa este 374 km (24 %) y al sur 675 (43 %), 8.950 km² de plataforma insular. En este espacio insular están representados todos los ecosistemas costeros tropicales, diferenciando a grandes rasgos cinco regiones:

1. Costa norte. La zona norte muestra una formación continua de acantilados y playas, con la presencia de grandes estuarios y áreas de manglares (Estero Balsa y Buen Hombre). Los acantilados presentan una altura promedio de 80 m snm. Las playas de arena ocupan el 54 % de la costa norte. La parte norte es de tipo destruccional y puede definirse como costa con aparente actividad tectónica.
2. Costa este. En la costa este se define relieves más bajos y extensas playas de arena, la mayor parte de las costas son destruccionales, áreas basculadas. Los acantilados ocupan el 30.5 %, las playas de arenas el 56 % y los manglares el 12,8 %.
3. Costa sur. La costa sur presenta también extensas zonas de playas, pequeños acantilados, playas de origen aluvial. En la costa sur, se presentan áreas de dunas extensas. Hay presente también sedimentos clásticos del complejo deltaico del río Yaque del sur. La costa sur tiene 69.6% de playas, 28.4% de acantilados y 2% de manglares.
4. Zona costera, Zona Económica Exclusiva y Mar Territorial. La Ley 186 de 1967, establece 12 millas de Zona Contigua, 200 millas de Zona Económica Exclusiva, por la Ley 573-77 y 24 millas de Mar Territorial.

5. El relieve de la República Dominicana es el más notable de las Antillas, cuenta con complejos y accidentados sistemas de montañas, ocupando las dos terceras partes del territorio, además de valles y llanuras extensas.
6. Sobre las cuatro regiones costeras se han analizado 113 playas en tres campañas a lo largo del período 2011 (Figura 1).

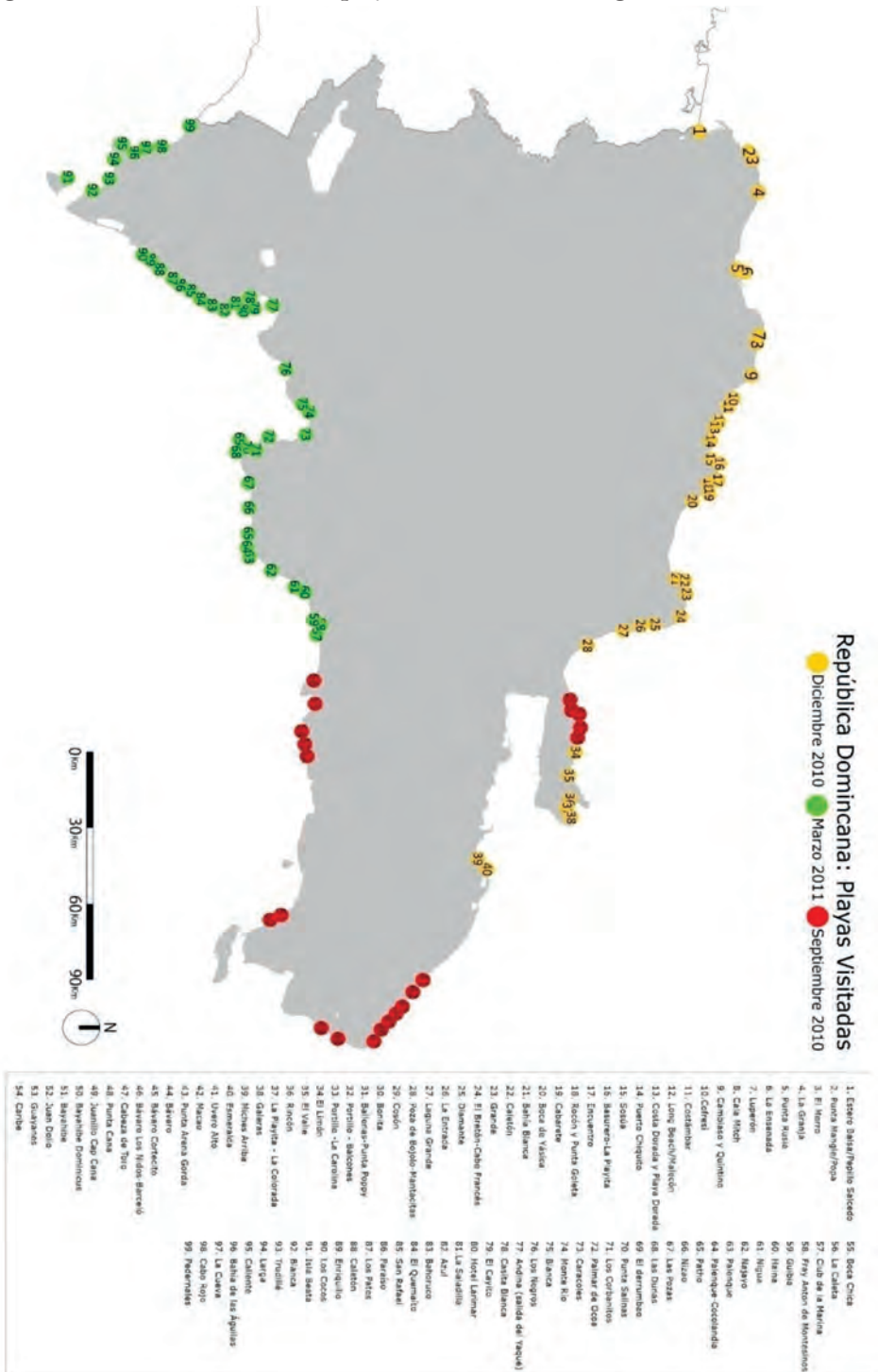
3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Las alteraciones de los sistemas litorales arenosos son generadas a través de la interacción entre variables objetivas y subjetivas que constituyen el medio ambiente costero. Las primeras con parámetros medidos con precisión dentro del entorno físico como por ejemplo el fetch, anchura de la playa, presencia de arrecife, etc., mientras que las segundas se establecen dentro de factores socioeconómicos y/o culturales, más difíciles de cuantificar, como por ejemplo acceso público, urbanización del sistema, etc. Una estrategia de gestión eficaz depende de la disponibilidad de la información que se pueda medir objetivamente, y la calidad en la toma de decisiones encaminadas a la planificación y gestión, que dependerá si los datos son sistemáticamente recopilados y analizados. Esto puede ser crítico en evaluaciones de vulnerabilidad realizadas en sistemas costeros arenosos, por naturaleza frágiles y dinámicos, hecho que determinará las políticas de gestión. En cualquiera de las estrategias adoptadas para el análisis del litoral es importante tener objetivos claros, claridad en la información disponible y tomada, e intenciones centradas en un objetivo común (Barragán, 2001). En la monitorización geoambiental de playas la recolección de indicadores ambientales es una herramienta útil, y la repetición sistemática de este procedimiento, y su continuo análisis y refinamiento de datos, ha sido de gran utilidad para la evaluación de los distintos modelos de gestión (Curr *et al.*, 2000). Este tipo de análisis nos permite un examen sistemático de los principales parámetros que resumen la condición de un sistema litoral arenoso (Martín-Prieto *et al.*, 2008). En este sentido, teniendo en cuenta el entorno de estudio, la apreciación e interpretación de los parámetros será fundamental para la formulación de estrategias adaptadas a cada uno de los espacios analizados (Roig-Munar, 2003). El objetivo de esta clasificación geoambiental se ha basado en la evaluación de la vulnerabilidad del litoral arenoso de 113 sistemas litorales (Figura 1), tomando como ejes del análisis:

La vulnerabilidad y el estado de conservación de las playas.

La determinación de las alteraciones relevantes que afectan a las playas, considerando aspectos geomorfológicos (Hesp, 1998 y 2002; Martínez y Psuty, 2004), parámetros de estado, uso y gestión (Leatherman, 1997; Laranjerira *et al.*, 1999; Roig-Munar, 2003; Roig-Munar i Comas, 2005).

Figura 1. Localización de las 113 playas analizadas a lo largo de la costa dominicana



Incorporar la información en un marco para la mejora de la gestión integrada (Cerdà, 2002; Barragán, 1997, 2001).

La utilización inventarios ambientales para este análisis de clasificación y propuestas de gestión geoambiental de las playas de la República Dominicana se ha llevado a cabo mediante 53 parámetros considerados de forma independiente, con un valor considerado para cada uno de ellos que oscilan entre 0 y 4, siguiendo la metodología propuesta por Sardà *et al.*, 1999, Micallef y Williams 2004, Laranjeira *et al.* 1999, y adaptada al caso de estudio. Posteriormente se ha calculado el porcentaje de cada categoría, y la suma del cálculo del porcentaje para los 53 parámetros de las cuatro primeras categorías (A, B, C y D) nos determina el Índice de Vulnerabilidad (IV). De forma similar se realiza el cálculo del porcentaje de los 10 parámetros de la categoría E, que constituye las medidas de gestión aplicadas sobre cada unidad estudiada (MG).

- A. Aspectos morfológicos, que consta de diez indicadores.
- B. Condición de la playa, que consta de diez indicadores.
- C. Franja litoral espacio de 200 m a partir de la línea de costa, que consta de diez indicadores.
- D. Presión de uso, que consta de trece indicadores.
- E. Medidas de gestión, que consta de diez indicadores.

Su utilización se lleva a cabo considerando cada uno del total de los 53 parámetros de forma independiente, con valores que oscilan entre 0 y 4. Posteriormente se calcula el porcentaje de cada categoría, donde la suma para los 43 parámetros correspondientes a las cuatro primeras categorías (A, B, C y D), determina el Índice de Vulnerabilidad (IV). De forma similar se ha realizado el cálculo del porcentaje de los 10 parámetros de la categoría E, constituyendo las Medidas de Gestión (MG).

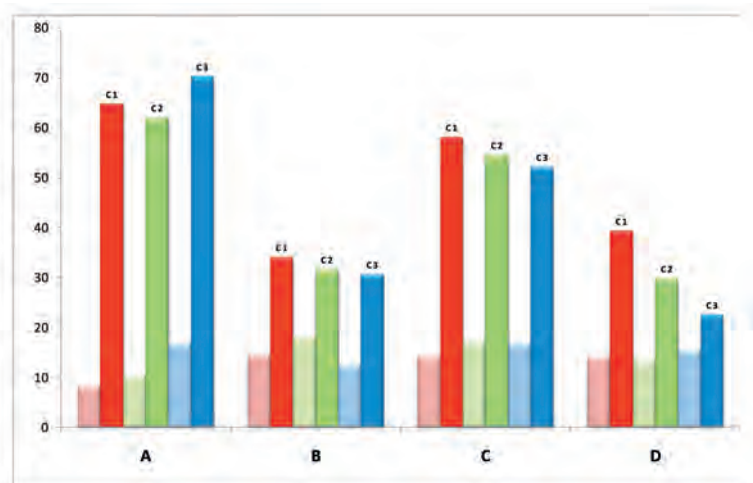
4. RESULTADOS

Los resultados de las tres campañas realizadas, y que suma en total 113 unidades litorales analizadas, sistemas playa-duna, calas y playas, distribuidas a lo largo de toda la costa de la República Dominicana (Figura 1) se describen en:

4.1. Análisis de las medidas del índice de vulnerabilidad (IV)

El Índice de Vulnerabilidad (IV), nos viene dado a partir del análisis de los cuatro primeros ejes de los que se compone los inventarios ambientales aplicados a las playas de la República Dominicana; cuanto mayores son los resultados (esto es, más próximos a 100) mayor será su vulnerabilidad. Estos cuatro ejes son los aspectos físicos del sistema, la condición de la playa, la franja litoral y la presión de uso. En la Figura 2 se muestran los resultados analizados de los valores medios de los cuatro ejes para cada campaña.

Figura 2. Porcentajes resultantes para cada eje y cada campaña (las columnas de mayor valor son la media, las situadas a la izquierda de cada una de ellas, representan la desviación estándar)



Para el Eje A, el mayor porcentaje corresponde a la Campaña 3, con más de 8 puntos de diferencia con respecto a la Campaña 2, este eje a su vez presenta una mayor desviación estándar, que equivale al doble de la Campaña 1. Por tanto, tenemos una mayor variabilidad a la vez que una mayor vulnerabilidad de los aspectos físicos, condicionado por un fetch más largo. En cuanto a superficie de playas destacan las playas de la Campaña 2, las de mayor tamaño. La presencia de arrecifes resulta interesante porque en la Campaña 1 en el 100 % de las playas está presente, mientras que en la Campaña 3, este valor disminuye hasta el 61.4 %, valor que podríamos asociar a presencia de cursos fluviales que drenan en muchas de las playas analizadas. Datos similares encontramos con la presencia de sistema dunar, donde tan solo está presente en el 38.6 %, siendo más numerosos en la campaña 2, con un 50 % de los casos. La importancia de huracanes y tormentas tropicales es menor en la Campaña 3 que en las otras campañas, con valores de un 45.5 % frente a valores superiores al 64 % respectivamente. En esta tercera campaña hemos encontrado buenos ejemplos de impacto directo de huracanes la costa, obedeciendo a que muchas playas se encuentra al abrigo de bahías o tienen una orientación hacia el W. Finalmente, la presencia de manglar en la campaña 2 presenta los mejores datos, con un 50 %, frente a un 7.4 y un 20.5 % de las campañas 1 y 3.

El Eje B muestra mejores porcentajes en la campaña 3, comenzando por el retroceso de la línea de costa, con un 29.5 %, frente al 59.3 y 54.8 % de las campañas 1 y 2. Este dato se correlaciona con un bajo porcentaje de afloramientos sobre la playa, que es del 25 %, frente al 48.2 % de la campaña 1 y tan solo un 34.6 % de playas con escarpes erosivos, valor muy bajo comparado con el 59.3 y 54.8% de las campañas 1 y 2. Sin embargo, el indicador de presencia de cantos-corales es en la campaña 3 presenta resultados del 50 %. La presencia de estructuras artificiales sobre la

playa, es en la campaña 2 es la que presenta los datos más elevados, un 34.3 %. Los procesos de compactación son más negativos en las playas de la campaña 1 (70.4 % de las playas sufre este fenómeno), siendo menos significativo en la campaña 2, con tan solo un 5 %.

El Eje C presenta similitud con el eje B en cuanto al resultado final. Todos estos datos se relacionan con la clasificación morfoecológica de Hesp (2001), que en sus valores más negativos (estadios 4 y 5) con valores en la campaña 3 más bajos, con un 57 %, frente al 90 y 63 % de las campañas 1 y 2. Por tanto se incrementa de forma inversa la buena clasificación en las tres campañas, con un 25 % de sistemas playa-duna en la campaña 3, frente al 19 % y 7.4 % de las campañas 1 y 2, porcentajes que van parejos a la superficie vegetada. La pérdida de sedimento también es significativamente menor en la campaña 3, con un 46 % de playas sin pérdida de sedimento, frente al 59 y 55 % de las campañas 1 y 2. El nivel de urbanización es tres veces superior en la campaña 1 que en la 3, mientras que la 2, muestran también altos porcentajes de playas sin urbanizar, concretamente un 61.9 %, en cualquier caso inferior a la campaña 1, que es del 77.3 %.

En el Eje D las diferencias que mostraban los ejes B y C se acentúan para este a favor de la campaña 3, mostrando porcentajes más positivos, es decir, más bajos (22.5 % frente al 39.3 y 29.8 % de las campañas 1 y 2). Estos datos tienen mucho que ver con la presión de visitantes, de este modo tenemos que en el caso de una presión baja en la campaña 3 el porcentaje es del 54.5 %, mientras que en las campañas 1 y 2 los porcentajes son del 22.2 y 33.3 %. Y a la inversa en el caso de presión muy alta, las campañas 1 y 2 tiene un porcentaje de playas del 59.2 y 45.2 %, frente al 31.8 % de la campaña 3. Estos datos ponen de manifiesto una baja presión de playa para la última campaña, a pesar que el indicador de acceso rodado hasta la playa presenta datos muy similares en las tres campañas, sin embargo las tipologías urbanas de las zonas presentan grandes diferencias. En el tránsito de vehículos hay notables diferencias, en la campaña 1 el porcentaje de playas con tránsito alto o muy alto es del 18.5 %, con un 4.8 % y 2.3 % para las campañas 2 y 3; mientras el tránsito nulo o muy bajo alcanza el 81 % en la última campaña, frente al 51.8 % de la primera y el 76.2 % de la segunda. La proximidad a un núcleo urbano o turístico, también es un indicador que nos revela aspectos sobre la presión en una playa. Así tenemos que en la campaña 1 el porcentaje de playas situadas en un núcleo es del 66.7 %, frente al 38.1 % de la segunda y un 29.8 % de la tercera.

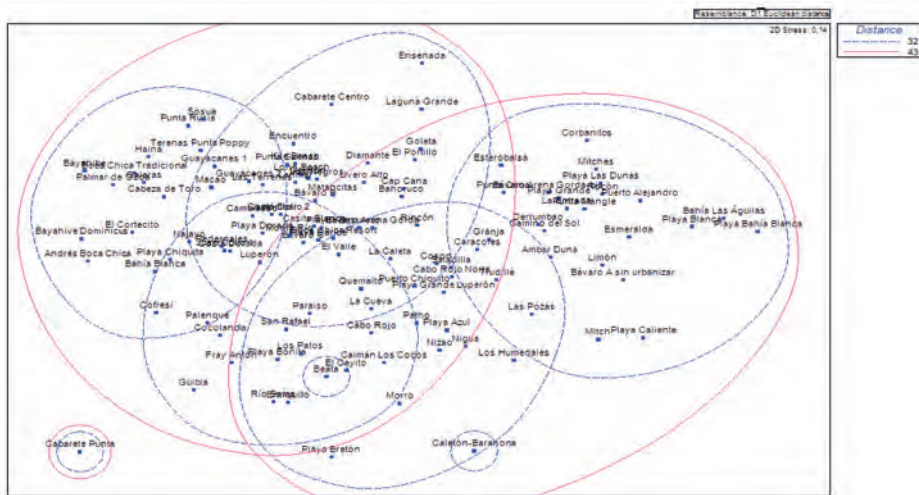
Por tanto, podemos concluir afirmando que la campaña 3, excepto en el eje A, que hace referencia a los aspectos físicos del sistema, muestra los mejores resultados en todos sus ejes, esto es, mejor condición de la playa, de la franja litoral y sobre todo de la presión de uso del conjunto del sistema.

4.2. Análisis en conjunto del Índice de Vulnerabilidad

Examinadas de forma genérica todas las categorías que forman los cuatro ejes analizados, IV, procederemos a analizar cuál es su nivel de asociación entre las dife-

rentes unidades chequeadas. Este análisis se realiza mediante el análisis multivariante, que nos permite agrupar elementos tratando de lograr tanto la máxima homogeneidad en cada grupo como las diferencias entre ellos, y cuya representación gráfica resultante es un diagrama multidimensional que nos agrupan las playas que presentan mayores similitudes entre ellas (Figura 3). Podemos observar cómo las playas se agrupan en dos grupos principales y que a su vez se subdividen en varios grupos más afines entre ellas. Observamos que el grupo de la derecha está formado por un total de 43 playas, y que se divide en dos grupos principales que representa las playas con menor IV de todo el conjunto del país.

Figura 3. Análisis Multidimensional del Índice de Vulnerabilidad para las tres campañas



El grupo situado a la derecha, formado por 24 playas que presenta el menor Índice de Vulnerabilidad. Se caracteriza por que todos los valores de sus cuatro ejes tienen valores por debajo del promedio, sobre todo los ejes B y C, pero especialmente en su Eje D, es decir una muy baja o incluso nula presión de uso. Este valor creemos que tiene que ser la base para determinar las tendencias en futuros desarrollos de playa.

El grupo situado a la izquierda, está formado por 19 playas y su principal característica es que presenta un valor muy bajo del Eje D, es decir, presentan una baja presión de uso, mientras que los otros tres ejes analizados se sitúan sobre la media. Estos datos se correlacionan con el número de playas aisladas, que es de 15 unidades, de 3 playas seminaturales y 1 semiurbana.

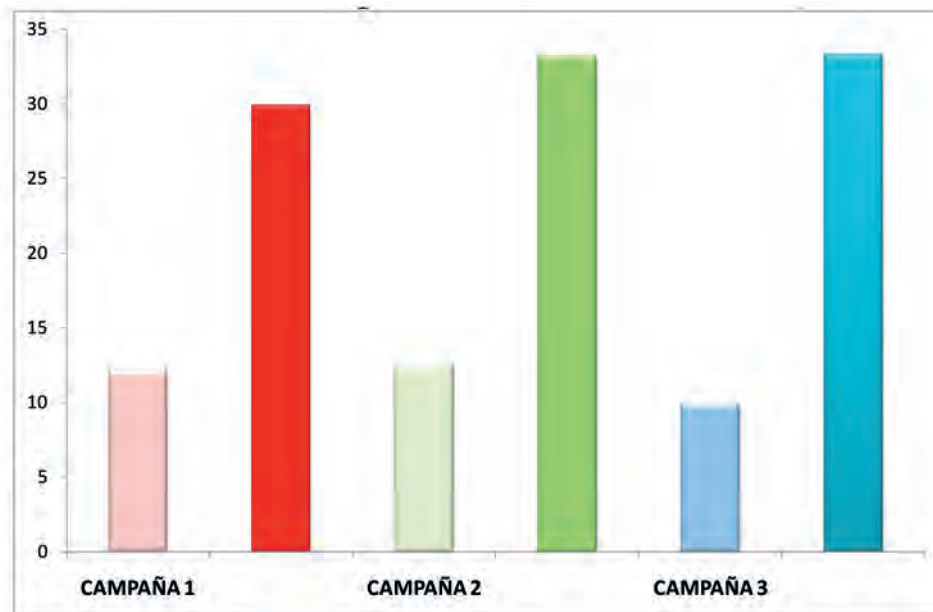
El grupo de la izquierda está formado por un total de 67 playas que constituyen las playas con mayor IV de todo el conjunto del país. Este grupo a su vez se divide en tres grupos principales que presentan similitud entre ellos.

El grupo situado más a la izquierda, formado por 18 playas y cuya principal característica común es que los valores de todos sus ejes supera el promedio, pero de modo especial en sus ejes B, C y D. Esto pone de manifiesto un elevado IV y una escasa naturalidad del conjunto del sistema, que se corresponde con un elevado número de playas de uso intensivo; siendo 5 playas de tipología semiurbana y 1 de tipología seminatural.

El grupo situado en la parte baja del grupo principal, y que está formado por 14 playas, tiene como característica principal que tres de sus ejes (A, C y D) superan el promedio aunque por muy poco, pero de modo especial el Eje A, es decir, los aspectos físicos del sistema, llegando alguna incluso al 100 % de su valor.

El grupo situado en la parte alta del grupo principal constituye el grupo más numeroso formado por 36 playas, y cuya principal característica es que los ejes A y B se encuentran sobre la media del conjunto, pero los ejes C y D, la superan ligeramente, por lo que estamos ante un tipo de playa donde la vulnerabilidad y la naturalidad mantienen cierto equilibrio, y en donde la gestión de este tipo de playas debe ser un factor importante a tener en cuenta para evitar su degradación.

Figura 4. Porcentajes para cada eje y cada campaña (las columnas de mayor valor son la media, las otras representan la desviación estándar)



4.3. Análisis de las medidas de gestión o protección

En la Figura 4 tenemos el resultado obtenido para las tres campañas y en ella se advierte que el resultado corresponde a la campaña 1 (el 29.9 % de las playas), mientras que las otras dos muestran porcentajes similares (33.2 % para la campaña 2)

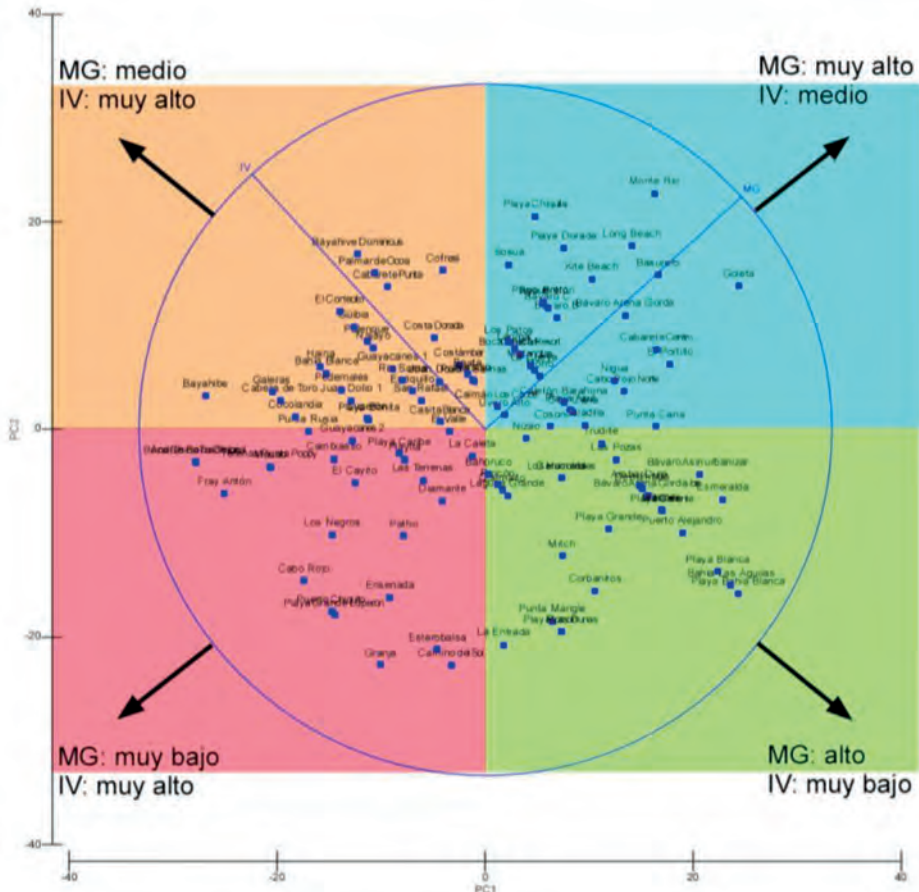
y 33.3 % para la campaña 3, si bien esta muestra un valor más bajo de la desviación estándar. Hemos de señalar que las playas de la campaña 1 son concebidas como espacios de explotación turístico-recreativa, donde los procesos de gestión encaminados a la mejora del sistema como ambiente natural son menores. En cuanto al valor de los indicadores se refiere, la canalización de usuarios obtiene su mejor porcentaje en la campaña 3 con un 36.4 %, frente a las otras dos que no superan el 26 %.

4.4. Análisis de las medidas de gestión e índice de vulnerabilidad (MG/IV)

El balance entre las Medidas de Gestión y el Índice de Vulnerabilidad (MG/IV), nos da como resultado la situación de una playa desde el punto de vista de la gestión aplicada y de su vulnerabilidad como sistema natural expuesto a presiones de tipo antrópico. Hemos realizado un Análisis de Componentes Principales de todas las playas (Figura 5), donde observamos el resultado para todas las 113 playas analizadas y como podemos dividir las en cuatro grupos principales en función del valor de las Medidas de Gestión así como del Índice de Vulnerabilidad. El análisis estadístico nos discrimina en el cuadrante superior derecho las playas con las Medidas de Gestión más elevadas y a la inversa en el cuadrante inferior izquierdo. Para el IV, el análisis sitúa a las playas con mayor vulnerabilidad a las situadas en el cuadrante superior izquierdo y a la inversa en el cuadrante inferior derecho.

El cuadrante superior izquierdo, agrupa un total de 31 playas que se caracterizan por que los valores de MG tienen un valor que se sitúa sobre la media y por el contrario los de IV son muy elevados a medida que nos alejamos del centro, tratándose de playas que superan el 60 % de IV. El cuadrante superior derecho reúne un total de 30 playas que se caracterizan por los valores más elevados de MG e intermedios de IV a medida que nos alejamos del centro. A medida que nos desplazamos en vertical hacia abajo, disminuyen los valores de MG, pero también los de IV. El cuadrante inferior derecho, engloba un total de 29 playas y sus principales características es que tienen altos valores de MG y muy bajos de IV. Si nos desplazamos hacia la izquierda, los valores de IV aumentan ligeramente, a la vez que disminuye el de MG. Finalmente, el cuadrante inferior izquierdo, representa el grupo de 26 playas con el resultado más bajo en IV y MG, a medida que nos alejamos del centro. Las playas situadas en torno al centro de la figura, representan los valores medios tanto de MG como de IV.

Figura 5. Análisis de Componentes Principales para el total de playas analizadas mediante el balance MG/IV



5. CONCLUSIONES

La utilización de indicadores, con un total de 53 parámetros distribuidos en cinco categorías (las 4 primeras representan el Índice de Vulnerabilidad, IV y la 5ª, las Medidas de Gestión o protección, MG), nos ha permitido evaluar la vulnerabilidad del litoral arenoso de las perturbaciones (tanto naturales como antrópicas) a lo largo del país. Las principales conclusiones a la que hemos llegado después de analizar las 113 playas son las siguientes:

Las playas no son entendidas como sistemas naturales y la explotación se centra en sus superficies de playas y dunas, aunque los procesos erosivos se extienden más allá del sistema emergido de contacto, como son manglares y zonas arrecifales.

Las medidas de gestión o de protección de la gran mayoría de las playas, no pueden considerarse como tales o no pueden ser consideradas como medidas “adoptadas o tomadas”.

Las playas con menor vulnerabilidad y mayor naturalidad son aquellas que se consideran aisladas, cuyo acceso se ha de realizar a pie o en barca o están muy alejadas de núcleos urbanos o turísticos. A pesar de este factor nos encontramos la playa de isla Beata que presenta elevados índices de antropización del conjunto del sistema.

Al contrario, las playas más vulnerables y más antropizadas son aquellas situadas en zonas urbanas o muy próximas a ellas, aunque tenemos algunos casos que presentan cierto grado de naturalidad, atribuible a la desidia, que nos informa de las posibilidades reales de recuperación del sistema.

En el 53 % de las playas el balance MG/IV supera la media, por lo que podrían considerarse bien en equilibrio o “bien gestionadas”. Sin embargo, este resultado mejoraría notablemente en numerosas playas aplicando alguno de los indicadores de las Medidas de Gestión, que prácticamente no se han llevado a cabo.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados de este trabajo han sido posibles gracias a los proyectos: *Desarrollo del turismo sostenible en la Reserva de la Biosfera Jaragua-Baboruco-Enriquillo (Rep. Dominicana)*. Proyectos de Cooperación al desarrollo (2009) de la Universitat de les Illes Balears, y al proyecto; *Análisis, clasificación y propuestas de gestión geoambiental de las playas de República Dominicana*, realizado por QU4TRE, consultoría ambiental.

BIBLIOGRAFÍA

- Barragán, J. M. 2001. “The coasts of Latin America at the End of the Century”, *Journal of Coastal Research*, 17(4), 885-899.
- Barragán, J. M. 1997. “Planning and Management of the Coastal Zone in Spain”, *Coastline*, 2, 28-30.
- Cerdà, V. 2002. “La gestión integrada de la costa. ¿La última oportunidad?”, *Rev. Obras Públicas Ingeniería y Territorio*, 61, 8-15.
- Coles, T. 2004. “What makes a resort complex?. Reflections on the production of tourism space in a Caribbean resort complex”, En Duval, D., (ed.) *Tourism in the Caribbean: Trends, Development, Prospects*. London.
- Curr, R. H., Koh, A., Edwards, E., Williams, A. T. i Davides, P. 2000. “Assessing anthropogenic impact on Mediterranean sand dunes from aerial digital photography”, *Journal Coastal Conservation*, 6, 15-22.
- Hesp P. A. 1988. “Morphology, dynamics and integral stratification of some established foredunes in southeast Australia”, *Journal of Sedimentology and Geology*, 55, 17-41.

- Hesp, P. A. 2002. "Foredunes and blowouts: initiation, geomorphology and dynamics", *Geomorphology*, 48, 245-268.
- Laranjeira, M. M., Pereira, A. i Williams, A. T. 1999. "Comparison of two checklist methods for assessment of coastal dune vulnerability", *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.*, 15(1-4): 259-268.
- Leatherman, S. P. 1997. "Beach rating: a methodological approach", *Journal for Coastal Research*, 3(1): 253-8.
- Martínez, M. L. i Psuty, N. P. 2004. *Coastal dunes. Ecology and conservation*, Ecological Studies. Springer-Verlag, Heidelberg. 386 p.
- Martín-Prieto, J. A., Roig-Munar, F. X. y Rodríguez-Perea, A. 2008. "Análisis espacio-temporal (1956-2005) de la foredune de Cala Mesquida (N. de Mallorca) mediante el usos de variables geoambientales y antrópicas". *Territoris* 7: 175-191.
- Micallef, A. i Williams A. T. 2004. "Application of a novel approach to beach classification in the Maltese Islands", *Ocean & Coastal Management*, 47: 225-242.
- Roig-Munar, F. X. 2003. "Identificación de variables útiles para la clasificación y gestión de calas y playas. El caso de la isla de Menorca (I. Balears)", *Boletín de la A.G.E.*, 35: 175-190.
- Roig-Munar, F. X., Comas Lamarca, E., Rodríguez-Perea, A. y Martín-Prieto, J. A. 2005. "Management of Beaches on the Island of Menorca (Balearic Islands): The Tension between Tourism and Conservation", *Journal Coastal Research*, SI, 49: 89-93.
- Sardà, R. i Fluvià, M. 1999. "Tourist development in the Costa Brava (Girona, Spain): a quantification of pressures on the Coastal Environment", In: Salomons, W., Turner, R. K., Lacerda, L. D. i Ramachandran S. (eds.). *Perspectives on Integrated Coastal Zone Management*. Springer Verlag, Berlin. 257-276.

2.11

CONDICIONANTES GEOLÓGICAS E OCEANOGRÁFICAS RESPONSÁVEIS PELA EROSÃO NA COSTA SUL DO BRASIL: SUPORTE GESTÃO E ORDENAMENTO TERRITORIAL

N. Gruber^{1,3}, E. Barboza¹, E. Toldo Jr.¹, T. Strohaecker¹ e R. Ayup^{1,2}

¹ Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica-CECO - IG/Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS, Av. Bento Gonçalves 9500, Campus do Vale. C. P. 15.001 Porto Alegre RS, Brasil, nelson.gruber@ufrgs.br, eduardo.barboza@ufrgs.br, toldo@ufrgs.br, tania.strohaecker@ufrgs.br

² Laboratório de Modelagens - IG/UFRGS, Av. Bento Gonçalves 9500, Campus do Vale. Caixa Postal 15.001 Porto Alegre RS, Brasil, ricardo.ayup@ufrgs.br

³ Bolsista CAPES Processo Estágio Sênior 0-887-11-0

Palavras-chave: Erosão costeira, evolução geológica, morfodinâmica, planejamento urbano.

RESUMO

Modelos evolutivos costeiros e marinhos permitem definir condicionantes geológicas e morfodinâmicas operantes nos processos de erosão costeira, fornecendo subsídios a novos modos de gestão e ordenamento territorial, que contemplem vulnerabilidades regionais e locais. O CECO/IG/UFRGS pesquisa geologia marinha e costeira desde os anos 70, em parceria com instituições do Uruguai e Argentina, definindo processos, fatores e impactos da erosão costeira nesta região, com diagnósticos importantes como no *Projeto EROSÃO COSTEIRA Brasil, Uruguai e Argentina COI-UNESCO/OEA (1998-2002)*. Nova discussão multidisciplinar conjunta vem sendo apoiada pela *Oficina da Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe/ UNESCO-Uy* (Montevideo, 2008 e Buenos Ayres, 2010) do *TALLER Regional: Erosão Costeira: Ferramentas para seu Estudo e Gestão*, publicadas em 2011. Nesta ótica, discutimos aspectos da costa do Rio Grande do Sul (RS), estado mais meridional do Brasil. Com 630 km de costa aberta, arenosa e dominada por ondas, exhibe extensa planície costeira, com setores progradantes e retrogradantes de distintos graus de vulnerabilidade à erosão, acentuados pela passagem de sistemas frontais, com tempestades e marés meteorológicas (*storm surges*). É dividido em: Litoral Norte (urbanizado); Litoral Médio Leste (restinga que aprisiona a Lagoa dos Patos) e Litoral Sul (sul da embocadura Patos-Mirim). A Planície Costeira do Rio Grande do Sul, porção emersa da Bacia de Pelotas, é constituída por sistemas deposicionais de leques aluviais e do tipo Laguna-

Barreira (Villwock,1984), com idades estimadas de 400, 325, 125 e 7 mil anos (ka), desenvolvidos a partir de ciclos transgressivos-regressivos controlados pela glácio-eustasia. A Barreira costeira holocênica do RS é dividida em setores (Dillenburg *et al.*, 2000) com comportamentos numa escala de milênios, apresentando segmentos retrogradacionais, agradacionais e progradacionais. Os setores transgressivos ou retrogradacionais encontram-se geralmente, nas projeções, que ocorrem entre os suaves embaixamentos, onde localizam-se os progradacionais. Estudos dos processos costeiros de curto prazo, tais como; análise da deriva litorânea (Lima *et al.*, 2001, Toldo *et al.*, 2006a, Toldo *et al.*, 2006b), mapeamento das mudanças da linha de praia (Toldo *et al.*, 1999, Toldo e Almeida, 2003), e medidas do estoque de sedimentos (Toldo *et al.*, 2011), demonstram que de, 621 km monitorados na costa, 442 km estão submetidos a processos erosivos, em taxas que excedem 100 m nos 22 anos analisados; 173 km correspondem à deposição com progradações de até 40 m e; em 6 km não foram observada variações. A compartimentação da linha de costa está relacionada a taxas e tipos de suprimento sedimentar produzidos por ondas e tempestades. A modelagem do balanço de sedimentos em função da deriva litorânea resultante demonstra que a retração da costa observada está associada a setores de altas taxas de transporte e “sumidouros” pela ação por correntes para *offshore* na antepraia (*shoreface*). Setores de progradação estão associados a uma mudança na orientação da linha de costa que promove um “engarramento” na deriva litorânea e a deposição dos sedimentos. Tais condicionantes permitem embasar normativas para tomadas de decisão de gestores, como suporte a uma governança com sustentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

Os modelos evolutivos costeiros e marinhos desenvolvidos pelo Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica CECO/IG/UFRGS vêm permitindo definir condicionantes geológicas e morfodinâmicas operantes nos processos de erosão costeira no litoral do Rio Grande do Sul, aportando subsídios a novos modos de gestão e ordenamento territorial, com base nas vulnerabilidades regionais e locais observadas. Dentro desta temática, desde os anos 70, o CECO vem desenvolvendo pesquisas integrando parcerias com instituições do Uruguai e Argentina, discutindo processos, fatores e impactos da erosão costeira para esta região. Um dos resultados mais relevantes foi do *Projeto EROSAO COSTEIRA Brasil, Uruguai e Argentina COI-UNESCO/OEA (1998-2002)*, abordando tais questões no âmbito regional.

Novas iniciativas, envolvendo a Universidad de la República (Udelar-Uy), a Universidad de Buenos Aires (UBA-Arg.) e o CECO/IG/UFRGS pelo Brasil, vêm sendo apoiadas pela *Oficina da Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe/UNESCO-Uy*, mediante o projeto *Integración regional de indicadores para la erosión costera y su aplicación en planes de manejo frente a la adaptación al cambio climático* encaminhado pela Udelar/UNESCO à OEA. Ainda, os eventos *Taller Regional: Erosión Costera: Herramientas para su Estudio y Gestión* (Montevideo, 2008 e Buenos Ayres, 2010) tiveram seus resultados publicados (Marcomini y Lopez, 2011) ed. UNESCO-Uy (Vol. 2 no prelo para 2012). Tais resultados foram relatados na Reunião do PNUMA-Cartagena (Col.) em 2011.

A busca de novos modos de gestão como fatores de correção e adaptação às condições ambientais vigentes no atual quadro de mudanças globais, tem sido uma busca comum no cone sul. O desconhecimento ou desconsideração a estes aspectos de dinâmica natural, bem como transgressões a normativas vem trazendo prejuízos, não somente aos sistemas naturais, mas principalmente à sociedade, acentuando a degradação ambiental e riscos de catástrofes.

Neste trabalho, discutimos os modelos que definem as condicionantes geológicas e morfodinâmicas responsáveis pelos processos de erosão na costa do Rio Grande do Sul (RS), num recorte ao estado mais meridional do Brasil, avaliando sua aplicação como indicadores de suporte para gestão e ordenamento territorial para o uso e ocupação.

2. METODOLOGIA

As análises efetuadas neste trabalho tratam de uma integração dos resultados e padrões apontados pelo CECO para setores do litoral do Rio Grande do Sul, dadas pelos modelos evolutivos de costa em largo lapso de tempo (milhares de anos) (Dillenburger *et al.*, 2000) (Barboza *et al.*, 2011), comparados aos padrões e processos morfodinâmicos de curta duração (Toldo *et al.*, 2005), subsidiando uma discussão das formas de uso e ocupação no litoral do RS, suas pressões de territorialização e normativas (Strohaecker *et al.*, 2007; Gruber *et al.*, 2011).

3. RECORTE DA ÁREA DE ESTUDO: A Planície Costeira do Rio Grande do Sul (PCRS)

O Rio Grande do Sul apresenta uma extensa planície costeira que caracteriza-se como uma costa aberta arenosa de 630 km de extensão, do tipo barreira-laguna, dominada por ondas, submetida a um regime de micro-marés (0,48 cm, Almeida *et al.*, 1997), composta de sedimentos praias, eólicos e lacustres e que aprisionam um conjunto de lagos costeiros, definido como Sistema Patos-Mirim (Villwock, 1984; Villwock e Tomazelli, 1995). Exibe também, setores de costa prográdantes e retrográdantes de distintos graus de vulnerabilidade à erosão, cujo comportamento é acentuado pela passagem de sistemas frontais, os quais produzem intensas tempestades e marés meteorológicas (*storm surges*).

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul é descrita por Villwock (1984) como uma feição fisiográfica correspondente à parte emersa da Bacia de Pelotas. Nela estão expostos os depósitos da seção superior da Bacia, constituídos por fácies de sistemas de Leques Aluviais, desenvolvidos em sua porção oeste, junto ao embasamento, e por sedimentos de quatro sistemas deposicionais do tipo Laguna-Barreira (Fig. 1).

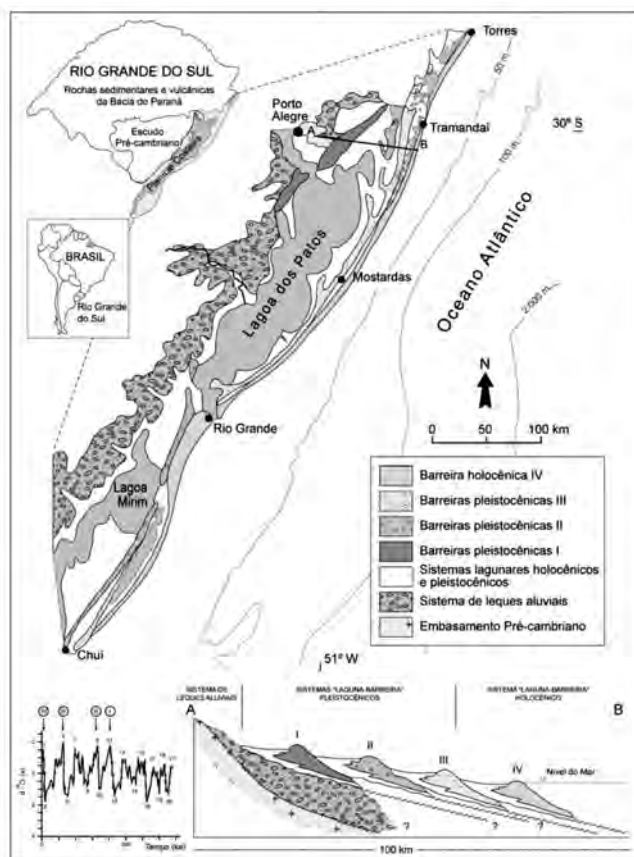
4. RESULTADOS

4.1. Aspectos Evolutivos Da Geologia Costeira Da Pcrs

Villwock e Tomazelli (1995), consideram o desenvolvimento desses sistemas a partir de ciclos transgressivos-regressivos controlados pela glacioeustasia os quais re-

gistrariam máximos transgressivos seguidos por regressões. As idades dos sistemas (400, 325, 125 e 7 ka ao recente) foram sugeridas a partir da correlação com os estágios isotópicos do oxigênio das curvas de Shackleton e Opdyke (1973), representando os picos 11, 9, 5 e 1, respectivamente (Fig. 1).

Figura 1. Composição do Mapa Geológico simplificado da Planície Costeira do Rio Grande do Sul com o perfil esquemático transversal aos sistemas deposicionais da Planície Costeira do Rio Grande do Sul na latitude de Porto Alegre. As barreiras são correlacionadas aos últimos maiores picos da curva isotópica de oxigênio



Fonte: modificado a partir de Tomazelli e Villwock, 1996; Tomazelli e Villwock, 2000.

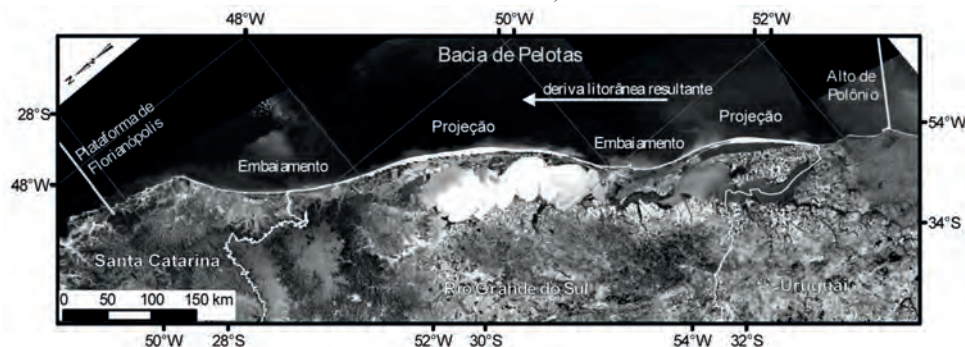
As modificações do nível do mar descritas controlaram a evolução dos sistemas deposicionais presentes na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, de forma que os depósitos sedimentares associados refletem tais variações. Dillenburg *et al.* (2000) estudaram a configuração da barreira costeira holocênica do Rio Grande do Sul, definindo setores com comportamentos distintos em uma escala de séculos e milênios. Os autores verificaram que a barreira possui segmentos retrogradacionais, agradacionais e progradacionais. Uma descrição mais atualizada e detalhada desses setores pode ser encontrada em Dillenburg *et al.* (2009).

- Setores Progradantes, representados por reentrâncias (embaixamentos) possuem aporte sedimentar desde o máximo transgressivo e configuram-se como segmentos de costa estáveis.
- Setores Retrogradantes de costa estão associados a áreas “proeminentes” submeridas (largo lapso), a procesos de erosão costeira, evidenciados na estratigrafia de barreira holocênica nos modelos classificados por Dillenburg *et al.* (2000) (Fig 2).

Dados de georadar em subsuperfície, em segmentos ao longo da barreira holocênica corroboram a presença de setores com comportamentos da linha de costa regressivos e transgressivos (Barboza *et al.*, 2010 e 2011). Os setores transgressivos ou retrogradacionais encontram-se geralmente, nas projeções entre os suaves embaixamentos, típicos da costa gaúcha. Semeniuk e Meagher (1981) e Dillenburg *et al.* (2009) vinculam a fonte de sedimentos para campos de dunas com a erosão presente nos setores em transgressão adjacentes (Fig. 2).

Figura 2. Observa-se na imagem (Satélite Landsat 7, Sensor ETM+, Banda 2 - inclinação de 130°) a porção costeira da Baía de Pelotas, destacando o sentido da deriva litorânea resultante, a qual indica o transporte de sedimentos ao longo da costa desde as projeções, que se encontram em erosão, para os embaixamentos, que são setores em progradação

Fonte: Barboza *et al.*, 2011.



Os locais onde os processos erosivos são mais visíveis situam-se junto a urbanizações, devido à presença de estruturas fixas construídas, as quais proporcionam para o observador um importante datum. Outros setores em erosão são aqueles onde estão presentes depósitos de antigos sistemas lagunares. Através de idades obtidas junto a esses depósitos é possível corroborar o comportamento erosivo de longo período (Barboza *et al.*, 2011). Dessa forma, para estudos de uso e ocupação das zonas costeiras, recomenda-se considerar o comportamento de longo período de variação da linha de costa, como subsídio a planos de gestão.

4.2. A Deriva Litorânea E O Balanço Sedimentar Na Costa Do Rs

O estado do Rio Grande do Sul tem uma extensa costa com orientação uniforme NE-SW e leve sinuosidade ao longo dos seus 621 km. A Plataforma Continental é parte de uma ampla e passiva margem, com mais de 150 km de extensão para o mar aberto, com profundidades máximas variando entre 100 e 140 m e suave

declividade da ordem de $0,06^\circ$. A antepraia superior e inferior é extensa e rasa com limite externo na profundidade de 10 m, onde predominam depósitos arenosos (Toldo *et al.*, 2006a).

A área de estudo compreende o litoral médio do estado, limitada ao sul pela desembocadura da Lagoa dos Patos (km 220) e ao norte pela praia de Dunas Altas (km 495), numa extensão aproximada de 275 km (Figura 3). O sistema praiial e plataforma interna ao longo deste trecho do litoral é constituído por areias finas bem selecionadas ($M_z = 0.2$ mm), (Martins 1967; Martins e Corrêa 1996; Nicolodi *et al.*, 2002). Incidem sobre a costa ondulações geradas no Oceano Atlântico Sul e vagas geradas pelos fortes ventos locais de verão e primavera, provenientes de NE. Exceto pela passagem das frentes frias de S e SE, a caracteriza-se por ondas de média a elevada energia, com altura significativa de 1,5 m e período entre 7 e 9 s (Strauch *et al.*, 2009). A maré astronômica é semi-diurna, com amplitude média de 0,25 m, sendo que a maré meteorológica pode alcançar 1,20 m (Almeida *et al.*, 1997).

Figura 3 Distribuição das 04 células ao longo do litoral médio do Rio Grande do Sul, entre a desembocadura da Lagoa dos Patos e a praia de Dunas Altas, localizadas nas extremidades sul e norte da célula 1 e 4, respectivamente



Estudos de Toldo Jr. *et al.* (1999), demonstram que de 621 km monitorados na costa do RS, 442 km estão submetidos a processos erosivos, com taxas que excedem 100 m em 22 anos. As áreas de comportamento deposicional somam 173 km, com progradação de até 40 m nos 22 anos analisados. Os dados foram obtidos em levantamentos com DGPS junto à linha d'água, no mês de novembro de 1997, 1998, 1999, 2000 e abril de 2002, e comparados com a linha de costa delimitada através de fotografias aéreas de 1975. Essa comparação evidencia setores em erosão, estáveis e em progradação. Apenas 6 km da costa não houve variações.

Os autores descrevem que o comportamento da linha de costa está relacionado com a interação entre as taxas de variação do nível do mar, as taxas e tipos de suprimento sedimentar, a dinâmica de ondas e impactos produzidos por ondas de tempestade.

Novos ensaios Toldo *et al.* (2011) apresentam resultados no litoral médio do RS, dividido em células praias, numa adaptação ao modelo de Rosati e Kraus (2001). Os limites costeiros e oceânicos da célula correspondem às posições geográficas do pé da duna frontal e da profundidade de fechamento, respectivamente. Os limites a barlamar e sotamar, em cada célula, foram estabelecidos para o trecho costeiro classificado como área de erosão (fonte de sedimentos), e de deposição de sedimentos (sumidouro de sedimentos) (Fig. 3).

Os parâmetros controladores do balanço de sedimentos foram estabelecidos pelo mecanismo e agente de transporte de sedimentos, cada qual com um atributo de adição ou remoção de sedimentos (Tabela 1), ou seja, para dentro ou para fora de cada célula.

As taxas históricas de migração de um dado trecho da linha de praia foram usadas para classificar as áreas de erosão e deposição de sedimentos.

Tabela 1. Classificação dos mecanismos de transporte de sedimentos, controladores do balanço de sedimentos, de adição ou para dentro da célula, e remoção ou para fora da célula

Adição (ganho)	Remoção (perda)
Deriva litorânea (<i>inlâ</i>)	Deriva litorânea (<i>out</i>)
Transporte eólico (<i>inlâ</i>)	Transporte eólico (<i>inland</i>)
Sangradouro (<i>inlâ</i>)	Ressaca (<i>offshore</i>)
	Ressaca (<i>inland</i>)
	Jato costeiro (<i>offshore</i>)

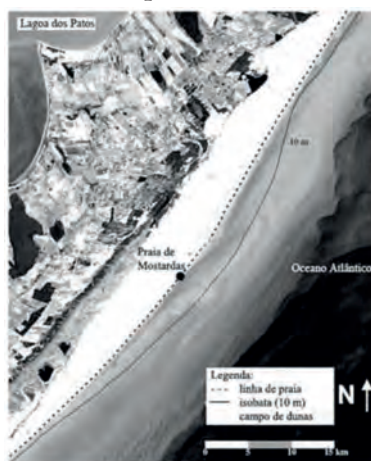
Fonte: Toldo *et al.*, 2011.

A modelagem do balanço de sedimentos em função da deriva litorânea resultante realizada por Toldo Jr. *et al.* (2011), demonstra que a retração observada está associada com setores que possuem altas taxas de transporte. Os setores em progradação estão associados com uma mudança na orientação da linha de costa que promove um “engarramento” na deriva litorânea e por consequência a deposição dos sedimentos (Toldo *et al.*, 2006a, 2006b).

A deriva litorânea constitui-se no mecanismo que causa adição nas células 2 e 4, classificadas como sumidouro. O transporte eólico causa adição, a semelhança dos sangradouros, mas principalmente remove os sedimentos do sistema praial para construção dos extensos campos de dunas costeiras, principalmente pela ação do predominante vento de NE, nos locais de inflexão da linha de praia junto às células 2 e 4 (Figura 4). (Toldo *et al.*, 2011). O transporte eólico é muito ativo, o que faz as dunas de areia migrarem para o interior da planície costeira na direção SW (Tomazelli *et al.*, 2000).

As ressacas e o jato costeiro removem grandes volumes de sedimentos para o ambiente litorâneo externo ao sistema praial, ou seja, para o campo de dunas costeiras e antepraia inferior das células 2 e 4, onde constituem grandes reservatórios de sedimentos com pequeno retorno do volume de sedimentos ao sistema praial a partir destes ambientes (Figura 4). O jato costeiro em algumas instâncias pode transportar por difusão os sedimentos em suspensão da zona de rebentação para a antepraia (Toldo *et al.*, 2006a; Toldo *et al.*, 2006b).

Figura 4. A imagem do satélite Landsat mostra a inflexão da linha de praia em 11° junto a célula 2, o alargamento do campo de dunas e da antepraia. Também, se observa um jato costeiro na forma de uma pluma direcionada para NE, entre a linha de praia e a isóbata de 10 m



Fonte: Toldo *et al.*, 2006a, 2006b.

O cálculo das taxas históricas de deslocamento da linha de praia, a estimativa do transporte litorâneo, bem como a identificação dos mecanismos de transporte, tanto de ganho, como de perda, em uma determinada célula litorânea, possibilitou a análise dos componentes primários do balanço regional de sedimentos no litoral médio do estado.

A deposição ou o sumidouro dos sedimentos arenosos produz significativa modificação espacial, com alargamento do sistema praial em unidades de quilômetros, verificados tanto no aumento da praia submarina – antepraia superior e inferior, bem

como da praia subaérea – pós-praia e campo de dunas costeiras, principalmente nas praias de Mostardas (célula 2) e Dunas Altas (célula 4). Por sua vez, o processo erosivo gera retração da linha de praia nas células 1 e 3, e se constitui em importante fonte de sedimentos para as células 2 e 4.

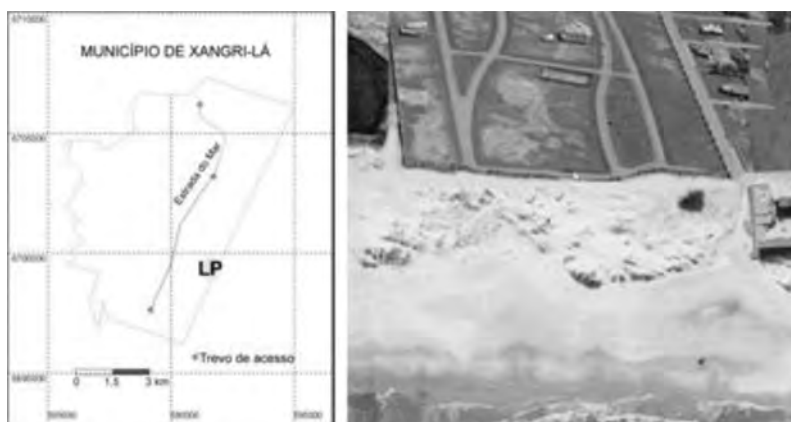
4.3. Vulnerabilidades À Erosão & Normativas De Uso E Ocupação: Litoral Rs

Nas últimas três décadas, a urbanização se constitui no principal vetor de desenvolvimento nos municípios do Litoral do RS. A pressão antrópica sobre áreas de preservação ambiental ou de risco, os investimentos em infraestrutura e equipamentos públicos, bem como os empreendimentos imobiliários e turísticos do setor privado condicionam graves problemas socioambientais (Strohaecker, 2007).

Um dos problemas ambientais mais graves, atualmente, é a erosão de costa. E por tratar-se de uma costa arenosa, aberta e dominada por ondas, a situação torna-se mais grave, quando tais áreas erosionais são em setores urbanizados.

O avanço da urbanização sobre setores de orla trazem consequências, como no caso como condomínios horizontais de alto padrão (no Município de Xangri-lá, litoral norte do RS) que, avança sobre as dunas e gera conflitos com a Área de Proteção Permanente (APP) de Restinga (Fig 5). Ou em processos de verticalização pela impermeabilização do solo, vulnerabilidade de dunas frontais e sangradouros poluídos, com o comprometimento de segmentos de praia, sua balneabilidade e atividade erosional. Ainda, ilhas de calor, sombreamento sobre a praia emersa, corredores de vento, são impactos observados pela intensa ocupação de edifícios (Fig. 6) (Strohaecker, 2007; Gruber *et al.*, 2007, 2009).

Figura 5: Exemplo por condomínios horizontais de alto padrão, no Município de Xangri-lá, litoral norte do RS, mostrando o avanço sobre as dunas, acentuação dos processo de erosão e conflitos com a APP de Restinga (recuo de 60 m ou 300 m do sopé da duna)



Fonte: Gruber *et al.*, 2007, 2011.

Por isso, as normativas quanto ao uso e ocupação do solo, no caso brasileiro de competência dos municípios, apresentam-se como instrumentos essenciais ao de-

envolvimento regional e municipal. As questões que envolvem erosão de costa e manutenção dos ecossistemas do sistema praial (duna, praia e antepraia) devem ser qualificadas e respeitadas

A partir das vulnerabilidades ambientais exemplificadas pode-se compreender que muitos problemas são comuns a várias municipalidades (Gruber *et al.*, 2011). As propostas de intervenção compreendem medidas de caráter preventivo, de controle e corretivo, conforme preconiza o Decreto Federal Nº 5.300/2004. Além disso, os instrumentos que viabilizam essas medidas devem ser concebidos de forma integrada e em diferentes escalas de atuação. A concepção de um Plano Regional que contemple os diversos perfis fisiográficos e socioeconômicos de municípios tem maior chance de promover efetivamente o desenvolvimento territorial (Strohaecker, 2007; Gruber *et al.*, 2011, 2011b).

Figura 6. (E) Impacto na orla e APP de dunas frontais pelo intenso processo de urbanização, verticalização e impermeabilização do solo em Capão da Canoa, resultado da expansão de condomínios verticais de alto padrão com contaminação por esgoto doméstico com comprometimento e erosão nos setores praias. (D) Evolução dos processos de urbanização na orla de Capão da Canoa, mostrando a progressivo aumento do gabarito de altura dos prédios nas referidas décadas



Fonte: Strohaecker, 2007.

Como exemplo citamos o mapeamento diagnóstico para setor praial e dunas frontais do Município de Arroio do Sal – litoral norte do RS, definindo áreas de com índices de vulnerabilidade à erosão, com detalhe em nível local, mostrando o avanço da urbanização sobre as dunas e conflitos com normativas de áreas de proteção permanente (APP de Restinga) permanente (APP de Restinga) com recuos de 60 m (área urbanização consolidada) ou 300 m (área sem urbanização), a partir do sopé da duna) (Gruber *et al.*, 2011b) (Fig. 7).

Figura 7. Mapeamento diagnóstico para setor praial do Município de Arroio do Sal – litoral norte do RS, definindo áreas de com índices de vulnerabilidade à erosão com detalhe em nível local, avanço da urbanização sobre as dunas e conflitos com normativas de áreas de proteção permanente (APP de Restinga) com recuos de 60 m ou 300 m, a partir do sopé da duna



Fonte: Gruber *et al.*, 2011 b.

No tocante à proteção, controle da erosão e preservação das referências ambientais e culturais dos municípios costeiros, Strohaecker (2007) e Gruber *et al.* (2011) vêem necessário:

- Inclusão de uma faixa de proteção à costa, na retaguarda da praia, decorrente dos efeitos das marés meteorológicas, das ondas de infragravidade e de uma provável elevação do nível médio do mar com cenários de curto, médio e longo prazos, a partir de parâmetros da morfodinâmica costeira regional e local;
- Plano de manejo de dunas, compreendendo a reconstituição e ampliação das dunas e da vegetação nativa; controle dos acessos à orla com o disciplinamento dos diferentes fluxos; controle da vazão pluvial (sangradouros) através de ações preventivas e corretivas a montante.

- Criação de unidades de conservação no âmbito municipal visando à proteção da flora e da fauna autóctone e incentivando o turismo ecológico, as atividades de lazer e recreação.
- Projeto de arborização urbana coadunado às ações de educação ambiental, geração de renda e qualificação profissional de estratos de baixa renda;
- Qualificação dos recursos hídricos; efetuar inventário dos bens patrimoniais do município.

5. DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os modelos evolutivos do RS através da análise da linha de costa identificaram-se setores com comportamentos transgressivos (retrogradacionais) e regressivos (progradacionais). Os locais onde os processos erosivos são mais visíveis junto a urbanizações, devido à presença de estruturas fixas construídas ou associados à ocorrência de depósitos de antigos sistemas lagunares. A compreensão dos processos costeiros de curto prazo com base no cálculo das taxas históricas de deslocamento da linha de praia, a estimativa do transporte litorâneo, bem como a identificação dos mecanismos de transporte e do balanço regional é fundamental quando aplicada no contexto da tomada de decisões pelos gestores costeiros ao manejo regional de sedimentos, a ocupação e ao zoneamento da zona costeira.

Estudos relacionados ao uso e a ocupação das zonas costeiras, bem como projetos de gestão nessas áreas devem, computar o comportamento de longo período da linha de costa, bem como o comportamento atual da morfodinâmica local superimposta. Dessa forma, problemas relacionados com vulnerabilidades a erosão nos municípios costeiros ser minimizadas através da adoção de medidas preventivas, de controle e corretivas, sob a coordenação política do Estado. As abordagens e conclusões tratadas neste trabalho, dão ênfase à gestão integrada da zona costeira, tendo, por um lado o conhecimento do suporte do meio físico, e por outro, o arranjo político-administrativo, normativo e social, como base para concepção de novas formas de planejamento e implementação de políticas públicas sustentáveis, adequadas às vulnerabilidades e combate a processos de erosão de costa.

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, L. E. S. B., Rosauero, N. M. L. e Toldo Jr., E. E. 1997. Análise Preliminar das Marés na Barra do Rio Tramandaí, RS. *Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos* 12. Vitória, ES. Anais, ABRH, v1:560-566.
- Almeida, L. E. S. B., Rosauero, N. L., Toldo Jr., E. E. e Gruber, N. L. S. 1999. Avaliação da profundidade de fechamento para o litoral norte do Rio Grande do Sul. Em: *Simpósio Brasileiro de Rec. Hidr.* 13. B.H., MG. Anais. ABRH, CD, 8 p.

- Barboza, E. G., Dillenburg, S.R., Rosa, M. L. C. C., Tomazelli, L. J. e Hesp, P. A. 2009. Ground-penetrating radar profiles of two Holocene regressive barriers in southern Brazil. *Journal of Coastal Research*, Special Issue, v.56, p.579-583.
- Barboza, E. G., Rosa, M. L. C. C., Dillenburg, S. R. e Tomazelli, L. J. 2010. The Holocene Coastal Barrier of Rio Grande do Sul (Southern Brazil): an Evaluation Based on GPR Data. In: The Meeting of Americas, Foz do Iguaçu-PR. Eos Trans. AGU, *Meet. Am. Suppl.*, 2010. v. 91. p. NS11A-03.
- Barboza, E. G., Rosa, M. L. C. C., Tomazelli, L. J., Dillenburg, S. R., Ayup-Zouain, R. N. 2011. Comportamento Regressivo /Transgressivo da linha de costa na Bacia de Pelotas durante o Holoceno Médio e Tardiop.15-30 In. López, R.A., Marcomini, S.C (Eds). *Problemática de los Ambientes Costeros, Sur de Brasil, Uruguay y Argentina*. 211p.
- Dillenburg, S. R., Roy, P.S., Cowell, P. J. e Tomazelli, L. J. 2000. Influence of antecedent topography on coastal evolution as tested by the shoreface translation-barrier model (STM). *Journal Coastal Research*, v.16, p.71-81.
- Dillenburg, S. R., Barboza, E. G., Tomazelli, L. J., Hesp, P. A., Clerot, L. C. P. e Ayup-Zouain, R. N. 2009. The Holocene Coastal Barriers of Rio Grande do Sul. In: Dillenburg, problemática de los ambientes costeros 28 Sur de Brasil, Uruguay y Argentina 29. S. R. e P. A. Hesp (Eds.). *Geology and Geomorphology of Holocene Coastal Barriers of Brazil*. Springer, p. 53-91.
- Gruber, N. L. S., Corrêa, I. C. S., Tabajara, C., Silva, C. R., Souza, R. R., Cunha, D., Ugri, A. 2007. Diagnóstico e Plano Manejo de Dunas Frontais do Município de Xangri-lá, RS. Relatório Técnico. CECO/IG/UFRGS 97 p.
- Gruber, N. L. S., Strohaecker, T. M., Ayup-Zouain, R. N. y Farina, F. 2011. Subsídios à Gestão Costeira: vulnerabilidades ambientais e aspectos legais para normativas de uso e ocupação. In: López, R.A., Marcomini, S.C (Eds). *Problemática de los Ambientes Costeros, Sur de Brasil, Uruguay y Argentina*. 211 p.
- Gruber, N. L. S., Tabajara, L., Strohaecker, T. M., Portz., L., Franchini, R. L., Cherman, F., Mastracusa, R., Portantiolo, R., Caetano, F., Zasso, L., Olivella, J. y Pereira, L. 2011b. Diagnóstico e Plano Manejo de Dunas Frontais do Município de Arroio do Sal. Relatório Técnico. CECO/IG/UFRGS 172 p.
- Lima, S. F., Almeida, L. E. S. B. & Toldo, Jr., E. E. 2001. Estimate of longshore sediments transport from waves data to the Rio Grande do Sul coast. *Pesquisas*, 28(2): 99-107.
- López, R. y Marcomini, S. (Eds). 2011. *Problemática de los Ambientes Costeros, Sur de Brasil, Uruguay y Argentina*. 211 p.
- Martins, L. R. 1967. Aspectos texturais e deposicionais dos sedimentos praias e eólicos da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. *Publicação Especial IG*, UFRGS, 13. 100 p.

- Martins, L. R. & Corrêa, I. C. 1996. *Morphology and Sedimentology of Southwest Atlantic Coastal Zone and Continental Shelf from Cabo Frio (Brazil) to Peninsula Valdes (Argentina)*. Porto Alegre, RS., Brasil. IOC—UNESCO/MCT/CPRM Publication, 20 maps and glossary, 74 p.
- Nicolodi, J. L., Siegle, E., Rechden, F. R. e Corrêa, I. C. S. 2002. Análise sedimentológica do pós-praia no Rio Grande do Sul. Em: Martins, L. R., Toldo Jr., E. E., Dillenburg, S. R (eds). *Erosão Costeira: Causas, análise de risco e sua relação com a gênese de depósitos minerais*. Porto Alegre. RS. Brasil. Editora CECO-IG-UFRGS, 3 p.
- Rosati, J. D. e Kraus, N. C. 2001. Sediment budget analysis system (SBAS). ERDC/CHL CHETN-XIV-3, U.S. Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS.
- Semeniuk, V. e Meagher, T. D. 1981. The geomorphology and surface processes of the Australind-Leschenault inlet coastal area. *JR Soc West Aust*, v. 64, p. 33-51.
- Shackleton, N. J. e Opdyke, N.D. 1973. Oxygen isotope and palaeo-magnetic stratigraphy of equatorial Pacific core V28-238: oxygen isotope temp and ice volumes in a 105 and 106 year scale. *Quaternary Research*. v. 3, p. 39-55.
- Strauch, J. C. S., Cuchiara, D. C., Toldo Jr., E. E., Almeida, L. E. S. B. 2009. O Padrão das Ondas de Verão e Outono no Litoral Sul e Norte do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. v. 14, p. 29-37.
- Strohaecker, T. M. 2007. A Urbanização no Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul: contribuição para a gestão urbana ambiental do município de Capão da Canoa. Tese (Doutorado). Porto Alegre, Programa de Pós-Graduação em Geociências, UFRGS.
- Toldo Jr., E. E., Almeida, L. E. S. B., Barros, C. E., Baitelli, R., Martins, L. R. e Nicolodi, J. L. 1999. Retreat of the Rio Grande do Sul Coastal Zone, Brazil. *Martins L. & C.I. Santana, (Eds) Non Living Resources of the Southern Brazilian Coastal Zone and Continental Margin*. In: L.R.— OAS/IOC-UNESCO/OSNLR Publication. Porto Alegre, Brasil. Editora CECO-IG-UFRGS, p. 62-68.
- Toldo, Jr. E. E. & Almeida, L. E. S. B. 2003. A linha d' água como indicadora da posição da linha de praia. In: Congress Associação Brasileira de Estudos do Quaternário. Recife, PE. Anais, abequa, CD, 3p.
- Toldo Jr., E. E., Nicolodi, J. L., Almeida, L. E. S. B., Corrêa, I. C. S. e Esteves, L. S. 2006a. Coastal Dunes and Shoreface Width as a Function of Longshore Transport. *Journal of Coastal Research, Proceedings of the 8th International Coastal Symposium*. Special Issue:390-394.
- Toldo Jr., E. E., Almeida, L. E. S. B., Nicolodi, J. L., Absalonsen, L., Gruber, N. L. S. 2006b. O Controle da Deriva Litorânea no Desenvolvimento do Campo de Dunas e da Antepraia no Litoral Médio do Rio Grande do Sul. *Pesquisas em Geociências*, 33 (2): 35-42.

- Toldo Jr, E. E., Almeida, L. E. S. B., Nunes, J. C. R., Nicolodi, J. L., Motta, L. M., Cunha, R. B. 2011. Sistema de Compartilhamento de Sedimentos Arenosos no Litoral Médio do Rio Grande do Sul. In: López, R.A., Marcomini, S. C. (Eds). *Problemática de los Ambientes Costeros, Sur de Brasil, Uruguay y Argentina*. 211 p.
- Tomazelli, L. J., Dillenburg, S. R. e Villwock, J. A. 2000. Late quaternary geological history of Rio Grande do Sul coastal plain, Southern Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, 30(3): 474-476.
- Tomazelli, L. J. e Villwock, J. A. 1996. Quaternary Geological Evolution of Rio Grande do Sul Coastal Plain, Southern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 68(3), p. 373-382.
- Tomazelli, L. J. e Villwock, J. A. 2000. O Cenozóico no Rio Grande do Sul: Geologia da Planície Costeira. In: Holz, M. e De Ros, L. F. (Eds.). *Geologia do Rio Grande do Sul*. Edições CIGO/UFRGS, Porto Alegre, p. 375-406.
- Villwock, J. A. 1984. Geology of the Coastal Province of Rio Grande do Sul, Southern Brazil. A synthesis. *Pesquisas*, v. 16, p. 5-49.
- Villwock, J. A. e Tomazelli, L. J. 1995. Geologia Costeira do Rio Grande do Sul. *Notas Técnicas*. CECO, Instituto de Geociências, UFRGS, Porto Alegre, nº 8, 45 p.

CONSECUENCIAS DE LA FALTA DE CRITERIOS GEOMORFOLÓGICOS EN LA GESTIÓN LITORAL DE LAS PLAYAS DEL MEDITERRÁNEO Y EL CARIBE

F. X. Roig^{1,2}, M. Mir², G. X. Pons², J. A. Martín^{1,2} y A. Rodríguez²

¹ QU4TRE, consultoria ambiental. C/ Carritxaret, 18-6. Es Migjorn Gran (Menorca). www.quatreconsultors.com

² Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears, carret. de Valldemossa km 7.5, Palma de Mallorca, 07122, guillemx.pons@uib.es

Palabras clave: Mediterráneo, Caribe, geomorfología, gestión litoral.

RESUMEN

A partir de la década de los años sesenta el aumento de la presión turística sobre el litoral, como espacio receptor de un uso eminentemente turístico, genera procesos de degradación irreversibles en algunos sistemas litorales atribuibles a una falta de gestión adecuada sobre estos. La gestión realizada sobre las playas venía marcada por una simple preocupación de las normas básicas de higiene, por la implementación de sistemas mecanizados de limpieza y por la implementación de determinadas infraestructuras y etiquetas para el uso social de playas. En este trabajo se ha realizado un análisis crítico de la gestión de playas que ha favorecido la afectación de procesos por la falta de aplicación de criterios geoambientales. Para ellos nos hemos basado en algunos ejemplos del litoral balear y del mediterráneo peninsular, así como en algunos de los países del Caribe (Colombia, República Dominicana y Cuba). Se comparan las curvas de sensibilidad de las zonas mediterráneas y caribeñas, y se dan algunos ejemplos de aplicación de criterios morfoecológicos como herramienta de gestión que no supone conflicto entre turismo y medio litoral.

1. INTRODUCCIÓN

En términos generales, en los destinos turísticos clásicos de sol y playa, la ocupación del litoral por parte del hombre, durante las últimas décadas, ha sido de carácter masivo, rápido y acultural (Cerdà, 2002). Como consecuencia se ha dado un proceso de 'litoralización' acelerado, que en algunos casos ha dado lugar a la pérdida de identidad de estos espacios (González, 2003 y Roig-Munar, 2003). En muchas ocasiones estas ocupaciones han dado lugar a la interrupción de estrategias y mecanis-

mos naturales de defensa que han impedido el buen funcionamiento de los ecosistemas arenosos, como los sistemas playa-duna (Brown y McLachlan, 1990). Este proceso ha modificado notablemente el paisaje, cambiando las características naturales y los usos tradicionales del litoral, ya sea de forma intencionada o no. Además, este cambio ha sido imprevisto, en la medida que al comenzar el desarrollo turístico no se concibió que el espacio ofertado -las playas y las dunas- fueran espacios frágiles y dinámicos, susceptibles a una rápida degradación. En este sentido, Nordstrom y Mitterteger (2001) mencionan la acción del hombre sobre el medio litoral como una acción aberrante, reclamando que las acciones se realicen de forma integral y no como intromisión en el medio. Bejarano *et al.* (1997) mencionan que las agresiones sobre el litoral se encuentran disfrazadas como “factores socioeconómicos” que han permitido la ruptura de sistemas y ámbitos de riqueza natural. Además de la degradación natural como ecosistema y como paisaje, por la ocupación directa de la costa, en muchas ocasiones se ha provocado una alteración de la dinámica litoral, que no se circunscribe exclusivamente al espacio ocupado físicamente. Algunas de estas actuaciones de transformación, que desvirtúan el carácter del litoral, y que a veces lo degradan completamente e irreversiblemente, han acabado provocando, a menudo, la dependencia del litoral arenoso de procesos de regeneración artificial (Rodríguez-Perea *et al.*, 2000), concibiendo el espacio como estático (Jiménez y Valdemoro, 2003).

Los espacios litorales son espacios públicos de bajo coste. Se puede decir que son los espacios públicos más extensos que ofrecen los municipios costeros. Son referentes importantes en el proceso productivo a nivel local, regional y estatal, y constituyen el fundamento más sólido de la oferta turística. Paradójicamente, siendo las playas tan provechosas y complejas, tan valoradas y solicitadas, su gestión está basada en un concepto estrictamente económico, mecánico y estático del espacio, en el que se obvia su dinamismo y su fragilidad, entendiéndolas simplemente como espacios con una gran potencia de recaudación económica a los que se presta atención sólo durante la temporada alta de máximo uso (Yepes *et al.*, 1999; Iribas, 2002; Roig-Munar, 2003). Las transformaciones sobre el medio han sido incorporadas para llegar a la calidad litoral entendida por los clientes como la idoneidad o adecuación para el uso, y que en muchas ocasiones tiende simplemente a satisfacer las demandas de los usuarios de playas para hacer de estas, bienes naturales funcionales o de servicios.

Yepes y Medina (2005) indican que la gestión turística del litoral equivale al conjunto de acciones encaminadas a la consecución de determinados fines turísticos en el ámbito costero mediante la combinación, la distribución y la disposición de los recursos materiales y humanos, la guía, la coordinación y la motivación de los diferentes agentes implicados y la evaluación de los efectos en función de los objetivos fijados, los cuales deben tener presente a la hora de la planificación de nuevos espacios litorales, como las regeneraciones artificiales (Gallofrer *et al.*, 1997). Estos autores entienden que la gestión y la ordenación turística del litoral implican la planificación, organización, dirección y control de los recursos costeros para conseguir unos objetivos claramente turísticos y económicos. Consideran que el espacio es un servi-

cio y no un sistema natural sobre el que se pueden encontrar determinados servicios. Es justamente esta capacidad de satisfacer necesidades empresariales, políticas y sociales que ha transformado los atributos de la naturaleza litoral en un recurso económico, convirtiendo estos espacios en algo subjetivo, relativo y funcional (Roig-Munar, 2003).

2. EL INTERÉS DEL LITORAL Y SU GESTIÓN DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA GEOMORFOLOGÍA

El espacio litoral se encuentra limitado y sujeto a usos que en algunos casos son contraproducentes para la estabilidad del sistema. La confluencia de diferentes intereses ha constituido la principal preocupación de los poderes públicos y privados, así como de los distintos profesionales que estudian ese ecosistema. El valor ambiental y paisajístico de las playas, se mire como se mire, es innegable. De todos los medios terrestres, las zonas costeras constituyen uno de los ámbitos de estudio más atractivos desde la perspectiva geográfica, siendo el litoral una frontera por antonomasia (Pardo y Rosselló, 2001). Sin entrar en los detalles de sus complejidades geomorfológicas con otros espacios limítrofes, el litoral se presenta como un espacio de elevado interés. Pero para una correcta comprensión del medio no se puede dejar de lado, prácticamente en ningún caso, el hombre. El factor humano es una de las piezas básicas para entender su funcionamiento así como sus desequilibrios. Esto es así por el aumento en su capacidad de influencia humana, que la ha convertido en uno de los agentes más decisivos y efectivos en las modificaciones de la morfología y del funcionamiento litoral, y porque el litoral ha pasado a ser de una zona sin importancia económica hasta mediados de siglo XX, a un bien con alta estima social y económica. Así pues, podemos encontrar diferentes niveles de estudio en la dinámica geomorfología del medio litoral, los microescalares, los mesoescalares y macroescalares, independientemente del carácter regional, físico y humano que afecta directa o indirectamente a las formas y su estabilidad a lo largo del espacio-tiempo.

3. EL ESTADO DE LA CUESTIÓN DE LA GESTIÓN LITORAL

A finales del siglo XVIII las zonas litorales eran todavía espacios hostiles e inhóspitos, a la vez que peligrosos para la población, hecho que queda manifestado con los pocos núcleos urbanos asociados al litoral, muchos de ellos amurallados, situación aún más evidente y agravada en los territorios insulares. Antes del período turístico actual, que se fundamenta principalmente en la explotación litoral de los sistemas playa-duna como espacio de ocio (Valdemoro y Jiménez, 2006), el litoral mantenía un dinamismo natural y equilibrado que suponía en algunos lugares costeros un peligro para la población y para los cultivos, debido al avance de las dunas hacia las zonas internas. A fin de evitar el avance de morfologías dunares se empiezan a realizar tareas de forestación para la fijación de sistemas dunares (Mayol, 2006; Roig-Munar *et al.*, 2009). En general, su objetivo es evitar que los frentes dunares afecten de mane-

ra negativa a zonas de interés por la actividad humana, como tierras de interés agrario o núcleos de población (Ranwell y Boar, 1986). A su vez, estas actuaciones están reconocidas como uno de los impactos negativos en la conservación de estos ambientes. En este sentido la costa también se vio afectada por procesos de fijación de masas forestales de las cuencas de drenado, reduciendo de forma considerable la aportación de material sedimentario que quedó retenido por el incremento de las tasas de fijación de suelo (Vizcaíno, 2001). En las últimas décadas el litoral se presenta como el motor del desarrollo territorial que se da en su parte emergida (Lechuga, 1999). A este valor ambiental debemos superponer las industrias turísticas, no siempre en consonancia con la protección y evolución del medio litoral. En la mayoría de los países turístico litorales la disponibilidad de playas en condiciones óptimas es primordial, ya que representan la infraestructura básica de la economía, adquiriendo un importante valor económico y geopolítico.

Dentro del marco de gestiones de playas éstas han tenido como prioridad la estabilización de playas para su explotación, aunque estas se han visto afectadas de forma regresiva para actuaciones de extracciones de áridos en sus cuencas (Vizcaíno, 2001) y la creación de presas hidráulicas (Bird, 2000). La respuesta tradicional de la ingeniería para hacer frente a la erosión costera y la defensa de la misma ha sido la de mitigar los efectos erosivos, y cuando ha sido posible, prevenir la erosión por diferentes métodos (Hanson *et al.*, 2002; Hamm *et al.*, 2002). Muchas de estas actuaciones han sido atribuibles al estado de degradación derivado de una mala gestión y planificación.

4. TIPOS DE ACTUACIONES

En general, podemos considerar tres tipos de actuaciones en la gestión y/o defensa de la costa, las cuales han sufrido una evolución histórica a lo largo de las últimas décadas (Fleming, 1990). Según Garau (1989) las actuaciones de carácter intervencionista estarán condicionadas por las condiciones genéticas de cada espacio de actuación. Así pues tenemos:

1. Actuaciones duras: se trata del establecimiento de estructuras que tienen por objetivo resistir la energía del oleaje y las mareas. Estas incluyen estructuras de escolleras y espigones diseñados para enfrentarse a la energía de las olas, diseñados para retener sedimento y evitar la erosión de un sector de la costa, y finalmente aquellos diseñados para paliar el efecto de las olas, como diques. Aunque muchas de ellas pueden dar lugar a la creación de playas, éstas se crean en detrimento de espacios litorales adyacentes, los cuales se ven afectados de forma regresiva para la interrupción de la dinámica litoral y afectación a ecosistemas sumergidos.

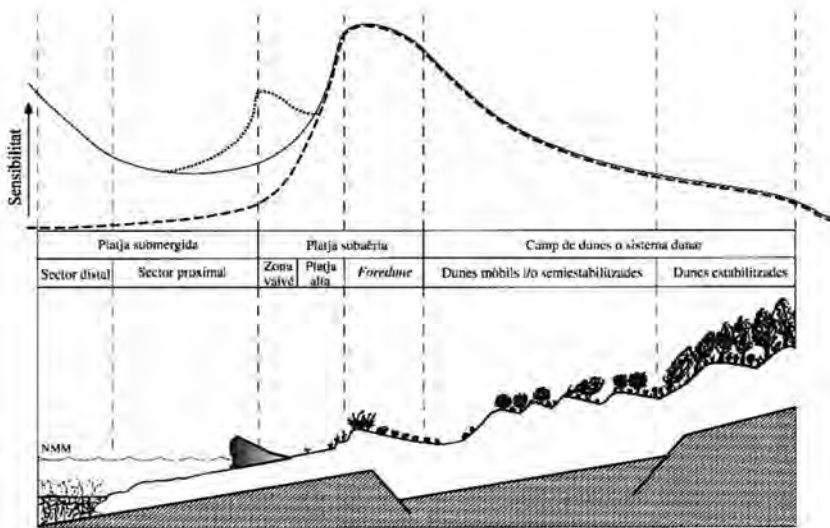
2. Actuaciones blandas, según Charlier y Meyer (1989) se basan en el respeto al medio ambiente y son las regeneraciones artificiales de playas. Este método, denominado suave por los ingenieros, genera impactos de tipo erosivo en las zonas de préstamo, ya sea zonas sumergidas a nivel morfológico, botánico o faunístico (Rodríguez-Perea *et al.*, 2000).

3. Actuaciones sostenibles: se basan en el establecimiento de elementos cuyo objetivo es trabajar con la naturaleza, manipulando el sistema natural que pueda ajustarse a la energía del oleaje, mareas y viento. El objetivo final de estas actuaciones es la restauración del equilibrio dinámico entre la playa emergida y el sector dunar (Ley *et al.*, 2007), y sólo tendrán éxito en espacios que permitan el desarrollo de morfologías dunares y colonización vegetal sin aportación de material sedimentario exógeno (Roig-Munar *et al.*, 2009).

5. CURVAS DE SENSIBILIDAD

Las actuaciones sostenibles son las más adecuadas para preservar el medio ambiente. Estas técnicas tienen como característica su bajo coste económico, minimizan el impacto geoambiental generado por las obras duras y blandas de la ingeniería tradicional. Por lo tanto, y en base a estos tres criterios expuestos como elementos de gestión podemos definir el grado de sensibilidad y/o fragilidad morfodinámica de los sistemas playa-duna asociados al Mediterráneo y al Caribe ya que presentan similitudes geoambientales en base al perfil definido en la Figura 1.

Figura 1. Sectores playa-duna con diferentes grados de sensibilidad y fragilidad



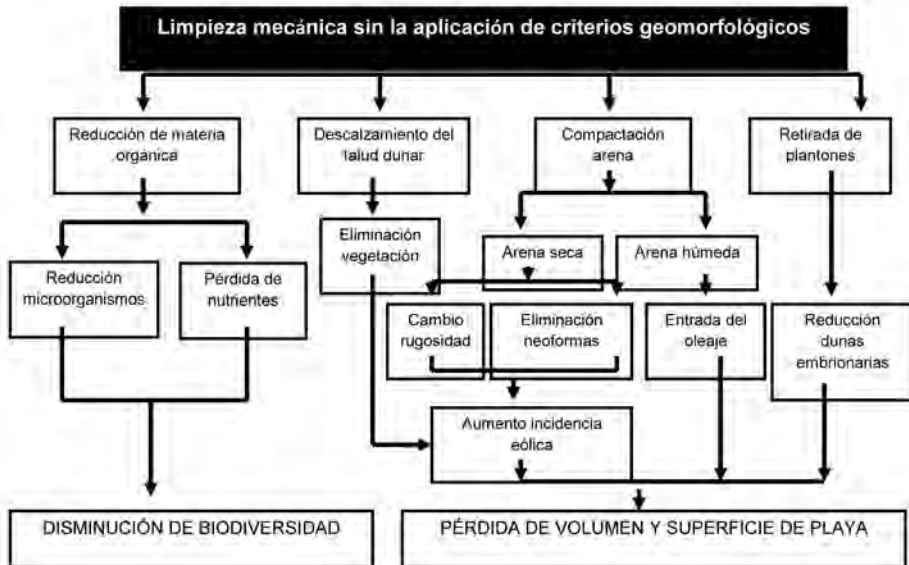
Fuente: Roig-Munar, 2004, modificado de Brown y McLachan (1990) y modificado de Rodríguez-Perea *et al.* (2002).

Se trata de un modelo playa-duna en que apreciamos diferentes sectores de playa-duna que presentan interrelación, y sobre cada uno de ellos se dan una serie de gestiones amparadas en la falta de aplicación de criterios geomorfológicos que afectan la estabilidad del sistema en todo su conjunto. Así pues, la primera de las curvas, es la debilitación, erosión y/o desaparición de los primeros cordones dunares (en la

zona de playa alta y el *foredune*), básicos para la estabilización del sistema aéreo de playa, curva ya establecida por Brown y McLachan (1990) y que se ve afectada por:

1. Urbanización del sistema dunar.
2. Frecuentación de usuarios y servicios sobre el sistema.
3. Limpiezas mecanizadas y retirada de restos de fanerógamas *Posidonia* (en el caso del Mediterráneo) o de básicamente *Thalassia* (entre otras fanerógamas en el Caribe).
4. Degradación de la vegetación de los sistemas dunares.
5. Infraestructuras o mobiliario urbano que alteran el perfil natural de la playa (chiringuitos, duchas, papeleras...).
6. Aparición de morfologías erosivas tipo *blowout*.

Figura 2. Consecuencias de la limpieza con maquinaria pesada en los sistemas dunares



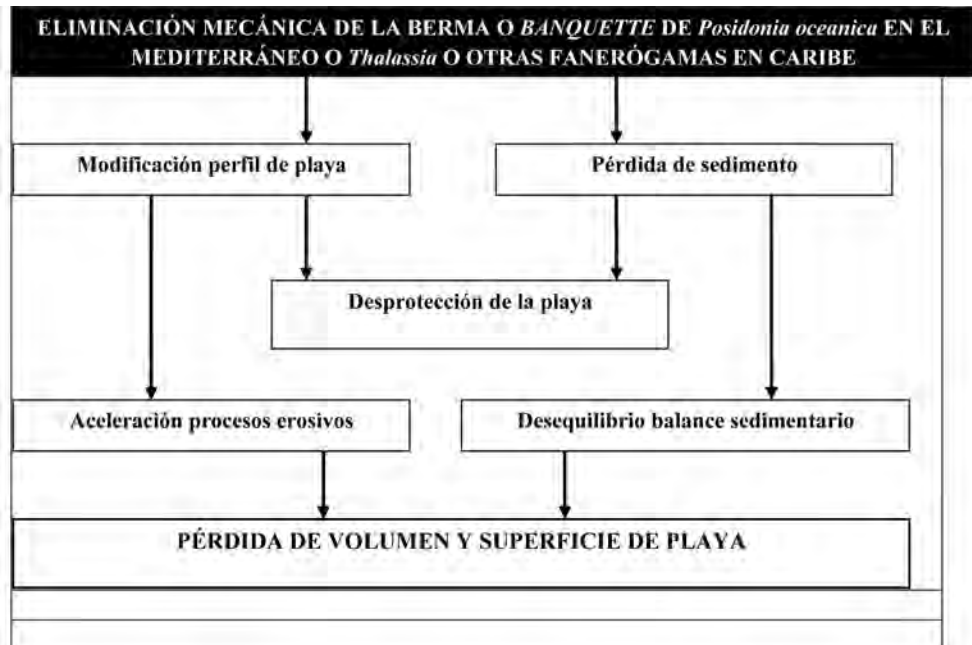
La segunda, y aplicada sistema playa-duna de las Islas Baleares fue descrita por Rodríguez-Perea et al. (2000), y se sitúa sobre las praderas de *Posidonia oceanica* como espacio productor de sedimento carbonatado del sistema, estabilizador de la playa sumergida y disipador de la energía del oleaje. Esta, podría ser extrapolable a los ecosistemas caribeños que cuenta con barreras arrecifales en las que también se disipa energía del oleaje y son las auténticas fábricas de producción de carbonatos que alimentan la playa. Los impactos asociados a esta son:

1. Aportación de aguas depuradas.
2. Creación de puertos, espigones.

3. Regeneraciones artificiales.
4. Ancoraje indiscriminado de barcos.
5. Deterioro del arrecife (sobre pesca, ruptura de coral...).

La tercera curva de sensibilidad del sistema la establecemos sobre las bermas acumuladas de *Posidonia oceanica* (Figura 1 zona de vaivén de las olas) o *Thalassia* junto con otras fanerógamas del Caribe, y la propia playa emergida, por su importancia como sector de transferencia sedimentaria entre sectores playa-duna emergido y sumergido, y como aporte de materia orgánica entre la playa y las comunidades vegetales de dunas delanteras, básicas para la estabilización de las mismas, así como elemento amortiguador de la fuerza de los temporales. Las gestiones realizadas sobre este sector desencadenan procesos erosivos continuados que tienden a la desaparición de formas efímeras y desestabilizan el equilibrio entre playa-duna, como se puede observar de forma esquemática en la Figura 3, donde se esquematizan los efectos erosivos de las gestiones de retiradas de bermas y limpieza mecánica. La pérdida sedimentaria puede llegar a ser muy importante. Datos de la isla de Eivissa indican que un 67,6 % del peso de los acopios estudiados es sedimento que se retira del sistema y que supone una pérdida anual de 9.899 tn de arena (Roig-Munar *et al.*, 2011). Estos datos de pérdidas de sedimento tan alarmantes son también corroborados con bermas de playas de la República Dominicana, con pérdidas importantísimas, el 91 % del peso del acopio era sedimento (datos inéditos). Estos acopios son tratados como residuos sólidos urbanos y van a parar a vertederos, saliendo completamente del sistema.

Figura 3. Problemática sobre las consecuencias de la eliminación de las bermas sobre la playa



De esta manera podemos diferenciar tres puntos críticos en el grado de sensibilidad y fragilidad del perfil teórico de playa-duna del Mediterráneo y el Caribe. Estos tres puntos representan sectores morfodinámicos donde incidir mediante sistemas de gestión para minimizar sus impactos.

No tener presentes estas curvas de sensibilidad establecidas sobre el esquema del perfil playa-duna en espacios litorales arenosos (Figura 1) ha traído consigo la degradación por procesos erosivos e incluso de desaparición de formas a lo largo de espacios litorales turísticos y recreativos que ha obligado a la aplicación de las gestiones duras y blandas. Revertir estas tendencias en base a criterios geomorfológicos, paisajísticos y sociales permite la recuperación de sistemas playa-duna.

BIBLIOGRAFÍA

- Bejarano, R., Tejada, M. y Jurado, J. 1997. Incidencia del actual proceso de intervención territorial en medios costeros de alto valor naturalístico. In: Asociación de Geógrafos Españoles (eds.), *Dinámica Litoral-Interior Vol I*. Universidad de Santiago, Santiago de Compostela, 33-44.
- Bird, E. 2000. *Coastal Geomorphology, an Introduction*, John Wiley & Sons Ltd, England, 322 pp.
- Brown, A. C. y McLachlan, A. 1990. *Ecology of sandy shores*, Elsevier, Hardbound, 328 pp.
- Cerdà, V. 2002. La gestión integrada de la costa. ¿La última oportunidad?, *Rev. Obras Públicas Ingeniería y Territorio*, 61, 8-15.
- Charlier, R. H. y De Meyer, C. P. 1989. Coastal defense and beach renovation, *Ocean and Shoreline Management*, 12, 525-543.
- Fleming, C. A. 1990. Beach nourishment on the west of Jutland, *Journal of Coastal research*, 6, 201-209.
- Gallofrer, J., Montoya, F. J. y Medina, R. 1997. Regeneración de playas: aspectos a considerar para un diseño funcional. In: *IV Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos. Vol. III*. Grupo de Oceanografía Física, Departamento de Física Aplicada, Universidad de Cádiz, Cádiz, 861-874.
- Garau, C. 1989. Ingeniería de Costas: soluciones duras o blandas versus condiciones genéticas, *Revista Obras Públicas*, 136 (3280), 341-357.
- González Paz, J. 2003. La pérdida de espacios de identidad y la construcción de lugares en el espacio turístico de Mallorca, *Boletín de la AGE*, 35, 137-152.
- Hamm, L., Capobianco, M., Dette, H., Lechuga, A., Spanhoff, R. y Stiv, M. 2002. A summary of European experience with shore nourishment, *Coastal Engineering*, 47, 237-264.

- Hanson, H., Brampton, A., Capobianco, M., Dette, H. H., Hamm, L., Laustrup, C., Lechuga, A. y Spanhoff, R. 2002. Beach nourishment projects, practices, and objectives—a European overview, *Coastal Engineering*, 47, 81-111.
- Iribas, J. M. 2002. Una perspectiva sociológica sobre las playas, *Obras Públicas Ingeniería y Territorio*, 61, 78-85.
- Jiménez, J. A. y Valdemoro, H. 2003. La influencia de la dinámica costera en la explotación turística de playas (I). *Equipamientos y servicios Municipales*, 109, 28-37.
- Lechuga, A. 1999. ¿Hay que defender las playas? Una reflexión, *Ingeniería Civil*, 113: 131-136.
- Ley, C., Gallego, J. B. y Vidal, C. 2007. *Manual de restauración de dunas costeras*, Ministerio de Medio Ambiente, Dirección General de Costas, Madrid, 244 pp.
- Mayol, J. 2006. Un gran proyecto de postguerra: La repoblación forestal de las dunas de Formentera. *Eivissa*, 44-45, 9-16.
- Nordstrom, K. F. y Mitteager, W. A. 2001. Perceptions of the value of natural and resorted beach and dune characteristics by high school students in New Jersey, USA, *Ocean Coastal Management*, 44, 545-559.
- Pardo, J. E. y Rosselló, V. M. 2001. El medio litoral en una perspectiva geográfica y aplicada. In: *Los espacios litorales y emergentes. Actas XV Congreso de Geógrafos Españoles*. Departamento de Geografía de la Universidad de Santiago de Compostela, Santiago de Compostela, 15-37.
- Ranwell, D. S. y Boar, R. 1986. *Coast dune management guide*, Institute of Terrestrial Ecology. University of East Anglia, Norwich, 105 pp.
- Rodríguez-Perea, A., Servera, J. y Martín-Prieto, J. A. 2000. *Alternatives a la dependència de les platges de les Balears de la regeneració artificial: Informe Metadona*, Col·lecció Pedagogia Ambiental, 10. Universitat de les Illes Balears, 110 pp.
- Roig-Munar, F. X. 2003. Identificación de variables útiles para la clasificación y gestión de calas y playas. El caso de la isla de Menorca (I. Balears), *Boletín de la AGE*, 35, 175-190.
- Roig-Munar, F. X., Fraga, P., Martín-Prieto, J. A., Pons, G. X. y Rodríguez-Perea, A. 2009. Fixació i estabilització de sistemes dunars a les Illes Balears per processos de forestació: el cas de Menorca, *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 52, 129-140.
- Roig-Munar, F. X., Martín-Prieto, J. A., Mir-Gual, M., Pons, G. X. y Rodríguez-Perea, A. 2011. Balance sedimentario negativo por la retirada de *Posidonia oceanica* de las playas de Ibiza (Islas Baleares), In: Montoya, I., Rodríguez, I. y Sánchez, M.J. *Avances en Geomorfología Litoral*. Actas de las VI Jornadas de Geomorfología Litoral, Tarragona, 79-82.
- Roig-Munar, F. X., Rodríguez-Perea A., Martín-Prieto J. A. y Pons G. X. 2009. Soft Management of Beach-Dune Systems as a Tool for their Sustainability, *Journal Coastal Research*, SI 56, 1284-1288.

- Vizcaíno, A. 2001. *Erosión costera en Almería (1957-1995)*, Instituto de estudios almerienses, Almería, 550 pp.
- Yepes, V. y Medina, J. R. 1997. Gestión turística y ordenación de las playas: Una propuesta de balizamiento. *In: IV Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos*, Universidad de Cádiz, Cádiz, Vol. 3, 903-916.
- Yepes, V., Esteban, V. y Serra, J. 1999. Gestión turística de las playas, Aplicabilidad de los modelos de calidad, *Revista de Obras Públicas*, 3385, 25-34.

2.13

DE LA GESTIÓN POR COMPETENCIAS A LA GESTIÓN POR RESULTADOS: HACIA UN USO SOSTENIBLE DE LOS SISTEMAS DE PLAYA

R. Sardá¹, J. Ramis², J. P. Lozoya¹, J. Pintó³, C. Martí³, R. M. Fraguell³, E. Ariza⁴, J. A. Jiménez⁵, J. Rucabado², J. F. Valls² y C. Vico³

¹ Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC). Carrer d'accés a la cala Sant Francesc 14, 17300-Blanes, Girona (Spain). sarda@ceab.csic.es, jplozoya@ceab-csic-es

² ESADE Business School. Av. Pedralbes 60-62. 08034-Barcelona (SPAIN). juan.ramis@esade.edu, josep.f.valls@esade.edu, josep.rucabado@esade.edu

³ Laboratori d'Anàlisi i Gestió del Paisatge (LAGP-UdG), Pza. Ferrater Mora 1. Girona 17071, Catalunya-Spain. josep.pinto@udg.edu, carolina.marti@udg.edu, rosa.fraguell@udg.es, carlos,vico@udg.edu

⁴ Laboratory for Coastal Research. Florida International University. University Park Campus. Marc 360. 33199-Miami (FL-USA). edariz@fiu.edu

⁵ Laboratori d'Enginyeria Marítima. Universitat Politècnica de Catalunya. Carrer Jordi Girona 1-3. Campus Nord, ed. D1. 08034-Barcelona (Spain). jose.jimenez@upc.edu

RESUMEN

Las playas son sistemas naturales sometidos en la actualidad a una gran presión humana y climática. Al igual que otros sistemas costeros desempeñan múltiples funciones ecológicas, siendo tres las más relevantes: actuar como depositarios de biodiversidad, ofrecer protección a la costa, y satisfacer las necesidades humanas de ocio. Sin embargo, la gestión de playas suele estar orientada a administrar básicamente los usos recreativos de estos sistemas, prestando mucha menos atención a las funciones de protección del territorio o la preservación de sus calidades naturales. La gestión de estas diferentes funciones, cuando se realiza, suele estar muy fragmentada en diversas oficinas bajo diversos actores con muy diversas responsabilidades, suele ser una gestión básicamente por competencias. Una gestión competencial que constituye un impedimento para el uso sostenible de las playas. Considerando las playas como sistemas socio-ecológicos y la Gestión Integrada de Zonas Costeras como la herramienta básica para alcanzar un desarrollo sostenible de estos sistemas costeros, su correcta gestión debiera pasar por modificar el entramado institucional y competencial actual, integrando responsabilidades, facilitando la comunicación y mejorando los procesos de gestión.

Una gestión moderna de los sistemas de playa debe considerar los aspectos multifuncionales que estos sistemas desarrollan, gestionando de forma integrada todos sus componentes y sus interacciones, priorizando las acciones más importantes y desarrollando claros liderazgos. En este trabajo se describe un análisis institucional de la gestión de playas utilizando el ejemplo de ocho poblaciones de la Costa Brava (Girona, Catalunya-España). Se efectúa una comparación institucional y competencial en estos municipios. A partir de este análisis, se formula una situación hipotética ideal de su gestión y se describe una hoja de ruta para acercar el modelo actual de gestión de playas basado en competencias fragmentadas a un modelo de gestión de playas basado en resultados; un modelo que persiga una visión global del sistema playa que permita desempeñar las funciones de ésta de forma integral. Este análisis se ha efectuado mediante entrevistas en profundidad con los gestores de las playas a estudio y la utilización de un cuestionario estándar.

El análisis institucional debiera servirnos para construir estructuras efectivas de gobernanza que permitan el desarrollo posterior de sistemas de gestión de playas capaces de aplicar un enfoque ecosistémico reconocido en los acuerdos de carácter internacional sobre la gestión de bienes públicos naturales.

1. INTRODUCCIÓN

La Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) pretende administrar las complejas interacciones que se dan en su área de influencia para facilitar el uso sostenible de sus recursos mientras se mantiene su integridad y su buen estado medioambiental. Con este objetivo, la GIZC reclama la creación de esquemas integrados de gobernanza costera que sean capaces de transformar la excesiva sectorialización y fragmentación observada en la actualidad en sus procesos de gestión.

En la costa, las playas son sistemas naturales que presentan un elevado valor social y ecológico y que están sometidos a una gran presión humana y climática. Al igual que otros sistemas costeros desempeñan múltiples funciones socio-ecológicas, siendo en este caso tres las más relevantes: actuar como depositarios de biodiversidad, ofrecer protección a la costa, y satisfacer las necesidades humanas de descanso y ocio, así como los procesos culturales que en éstos se puedan dar. Una correcta gestión del espacio playa debiera garantizar el correcto funcionamiento de todas estas funciones, estableciendo las prioridades necesarias de acuerdo con su tipología, playa urbanas, urbanizadas o naturales.

Los sistemas de playa están sometidos hoy en día a dos amplios procesos globales, por un lado su antropización y pérdida consecuente de su estado natural, y por otro, una erosión generalizada. La urbanización y consecuente pérdida de hábitats, incluyendo los espacios de playa, ha sido considerada recientemente como uno de los grandes problemas en el Mediterráneo (Langmead *et al.*, 2007). El tema de la erosión ha sido estudiado y cuantificado por la Unión Europea a través del proyecto Euro-sion (European Commission, 2004). En la mayoría de los casos los procesos de ero-

sión están provocados por la acción humana de alteración de la dinámica sedimentaria; desequilibrios entre aportes y pérdidas de sedimento debidos a la interrupción del transporte longitudinal por infraestructuras costeras, o debidos a la pérdida de la función de aporte sedimentario de las cuencas hidrográficas. La solución a estas problemáticas es compleja pues implica una planificación territorial integrada y una gestión del territorio que va más allá del ámbito local.

Las playas son asimismo uno de los grandes motores de la economía de numerosos países y regiones. En España, un 67,2 % de los turistas españoles y un 82,6 % de los turistas extranjeros, alegan como motivación principal de su desplazamiento turístico “ocio, campo y playa” (Instituto de Estudios Turísticos, 2011) muy mayoritariamente con estancias en la costa. Yepes (2004) señala cómo en el Estado Español, el 0,001 % de su superficie (las playas que albergan un turismo del llamado “sol y playa”), sería responsable indirecto del 10 % de su Producto Interior Bruto, citando cómo en la comunidad Valenciana cada metro cuadrado de playa generaría 700 euros anuales en forma de gasto total generado por los turistas que se desplazan a su litoral. Un trabajo reciente sobre el gasto turístico en la playa central de Lloret de Mar (Ariza *et al.*, en revisión) señala que esta playa genera, en su pico estacional, 1,3 millones de euros diarios de gasto turístico, en este caso asumiendo 30 días hábiles de pico estacional y estimando una carga de turistas similar (otros 30 días) para todo el resto de visitas durante al año, cada metro cuadrado de esta playa (53428 m², ACA, 2011) generaría 1381 euros anuales, (13,8 millones de euros por Ha de playa). La cantidad de ingresos que vía impuestos genera el gasto turístico asociado a los días de playa, ingresos captados por las diferentes administraciones, no se ven posteriormente repercutidos en una inversión adecuada para su correcta gobernanza.

Pese al valor económico que generan las playas, asistimos lentamente a un proceso de degradación y desaparición de uno de nuestros principales recursos, los sistemas de playa (CIIRC, 2010). Existe una falta de prioridad política en su gestión que es llamativa cuando se compara con todo los servicios que estos ambientes son capaces de darnos. La gestión de playas en la actualidad suele estar orientada a administrar básicamente los usos recreativos de estos sistemas, prestando mucha menos atención al recurso en sí y a las funciones de protección del territorio, preservación de sus calidades naturales, o a sus aspectos culturales. La gestión de todas sus funciones, suele estar muy fragmentada en diversas oficinas y administrada por variados actores con muy diversas responsabilidades. Podemos definir la gestión de playas como una gestión desarrollada en base a competencias y responsabilidades fragmentadas, una gestión competencial que constituye un impedimento para su uso sostenible.

En el presente trabajo se ha efectuado un análisis institucional de la gestión de playas tal y como se realiza en ocho poblaciones de la Costa Brava (Girona, Catalunya-España). Se efectúa una comparación institucional y competencial en estos municipios. A partir de este análisis podemos describir la diversidad de estructuras gerenciales y las carencias estructurales de los sistemas actuales de gestión de playas. Para

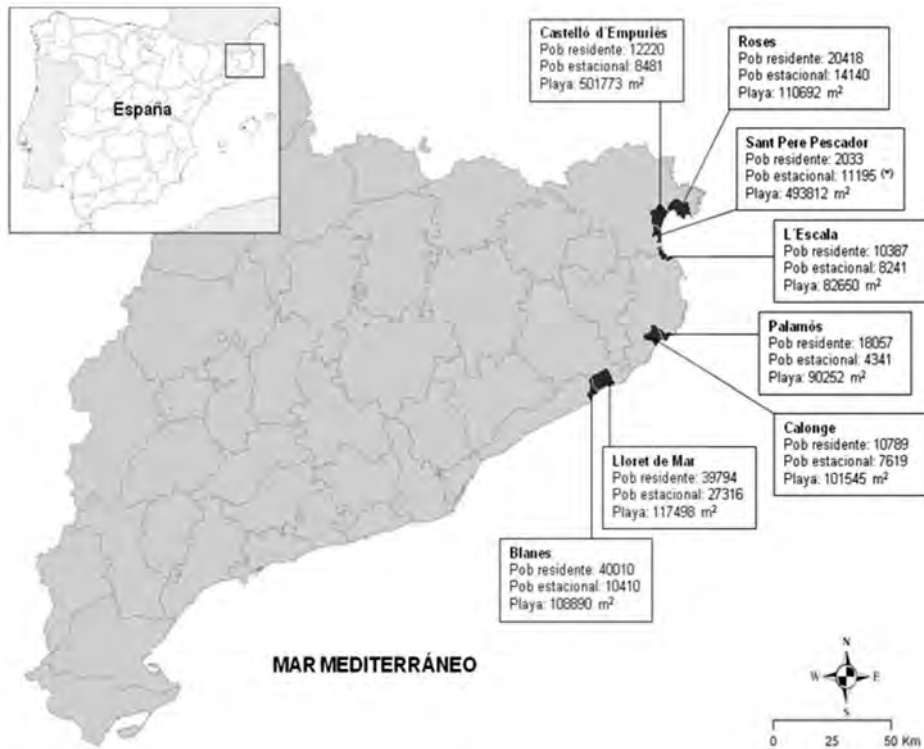
ello, se ha utilizado como punto de partida un indicador de calidad de playa (*Beach Quality Index*, BQI) descrito en Ariza *et al.*, (2010). Este indicador está compuesto de 13 indicadores parciales; cada uno de ellos asociado a uno de los procesos estudiados en los sistema de playa. En este trabajo, además, hemos utilizado estos indicadores parciales como valores de un cuadro de mando hipotético en un proceso integrado de gestión. Una segunda fase del análisis debiera formular una situación hipotética ideal para asumir la gestión de playas siguiendo los criterios anteriormente expuestos, estableciendo una hoja de ruta para acercar los modelos actuales de gestión de playas basados en competencias fragmentadas a un modelo de gestión de playas basado en resultados; un modelo que persiga una visión global del sistema playa y que permita desempeñar las funciones de éste de forma integral.

2. METODOLOGÍA

El análisis institucional se ha efectuado mediante entrevistas en profundidad con los gestores de las playas a estudio. Se ha utilizado para ello un cuestionario estándar. El análisis se efectuó en ocho poblaciones de la Costa Brava: Roses, Castelló d'Empúries, Sant Pere Pescador y L'Escala en la comarca de L'Alt Empordà; Palamós y Calonge en la comarca del Baix Empordà; y Lloret de Mar y Blanes en la comarca de La Selva. En los municipios de L'Alt y Baix Empordà el análisis efectuado se realizó para todas las playas del municipio mientras que en Blanes y Lloret de Mar los procesos de gestión identificados hacen referencia únicamente a sus playas más urbanas (S'Abanell en Blanes y Lloret Centre y Fenals en Lloret de Mar). Las tres comarcas forman la llamada Costa Brava en el Noreste de la Península Ibérica (Figura 1). Las entrevistas fueron realizadas a los primeros actores municipales (regidores y técnicos municipales) con responsabilidades en la gestión de las playas de la población.

Para realizar el cuestionario se utilizó un Indicador de Calidad de Playas (*Beach Quality Index*, BQI) (Ariza *et al.*, 2010). El BQI fue diseñado para formar parte de la estructura general de la gestión de playas como una herramienta para mejorar de forma continua su sistema de gestión. En el BQI se han incluido las tres funciones básicas de las playas (natural, protección y recreativa), se han diseñado tres subíndices: el subíndice de la Función Natural (NFI), el subíndice de la Función de Protección (PFI) y el subíndice de la Función Recreativa (RFI), subíndices que a su vez fueron diseñados para agregar diferentes indicadores parciales formados por componentes individuales (Figura 2). La información recogida por el BQI puede desagregarse en indicadores parciales dando lugar a un Cuadro de Mando como ayuda al proceso gerencial, cuadro de mando que puede usarse para analizar los aspectos medioambientales relacionados con la gestión de playas y sus programas de control. Cada indicador parcial se encargará de evaluar cada uno de los 13 procesos básicos identificados (14 si consideramos el proceso de aspectos culturales separadamente) para la gestión de playas en la zona de estudio.

Figura 1. Mapa de la zona y municipios a estudio. Datos de superficie de las playas



Fuente: ACA (2011) y datos poblacionales extraídos de IDESCAT (2011) (población residente para el 2010 y población estacional para el 2003). El dato estacional de Sant Pere (no disponible en IDESCAT) ha sido extraído de una base de datos propia (Sardá *et al.*, 2005).

La estructura del BQI permite evaluar la calidad de la playa de acuerdo con distintos objetivos establecidos para playas urbanas, urbanizadas o naturales; entendiendo por playas urbanas aquellas que se encuentran en el centro de la ciudad (alta densidad), por playas urbanizadas aquellas que se encuentran en áreas residenciales en las afueras de la ciudad (baja densidad) y por playas naturales el resto de playas. Dependiendo de los objetivos en el BQI se introducen diferentes pesos o valores a cada función (p-coeficientes) en la fórmula. El peso de los p-coeficientes (obtenidos en base a preguntas a expertos) cambia sin alterar la composición de los subíndices, dependiendo de la playa en particular y a sus características medioambientales (Figura 2).

En la formulación del BQI todas las puntuaciones de los tres subíndices y sus indicadores parciales eran normalizadas en un intervalo entre 0 (malo) y 1 (bueno). A cada indicador parcial se le asignaba un coeficiente (t_1 al t_8 para el índice parcial RFI, u_1 al u_3 para el índice parcial NFI), la ponderación de estos coeficientes se obtenía mediante cuestionarios realizados por expertos (Figura 2).

Utilizando el BQI como punto de partida, el cuestionario en que basamos las entrevistas, preguntaba para cada uno de los indicadores parciales en los que se descomponía el BQI: a) la organización municipal o supramunicipal utilizada, b) el responsable de la gestión y de la monitorización, c) la temporalidad de la actuación, d) la frecuencia de actividades, y e) el coste de la actuación. Finalmente se realizaba una evaluación abierta sobre los planes de uso de las playas, los procesos abiertos de gestión (con o sin certificaciones), así como otros aspectos no considerados anteriormente.

Un último aspecto evaluado fue el de realizar determinados cronogramas de las actividades realizadas en la gestión de playas, así como analizar las certificaciones conseguidas, para cada uno de los municipios a estudio en la zona.

Figura 2. Estructura del Índice de Calidad de Playas

$\text{BQI} = p_{1(A,B)}(\text{RFI}) + p_{2(A,B)}(\text{NFI}) + p_{3(A,B)}(\text{PFI})$ $\text{RFI} = \alpha [t_1(\text{IC}) + t_2(\text{IEQ}) + t_3(\text{ISerF}) + t_4(\text{IAct}) + t_5(\text{IAcPar}) + t_6(\text{IComf}) + t_7(\text{IS}) + t_8(\text{IBS})]$ $\text{NFI} = u_1(\text{IN}) + u_2(\text{IWSP}) + u_3(\text{IPQ})$ $\text{PFI} = \text{IPP}$		
	Playas urbanas	Playas urbanizadas
RFI	p1A	p1B
NFI	p2A	p2B
PFI	p3A	p3B

Índice BQI	Subíndices	Índices parciales
BQI: Índice de Calidad de Playas	RFI: Función recreativa	α : Calidad microbiológica del agua IC: Índice de saturación IEQ: Calidad medioambiental ISerF: Servicios e instalaciones IAct: Actividades molestas IAcPar: Acceso y aparcamiento IComf: Índice de confort IS: Calidad del entorno IBS: Seguridad en la playa
	NFI: Función natural	IN: Condiciones naturales IWSP: Polución de agua y arena IPQ: Calidad física
	PFI: Función de protección	IPP: Protección

3. RESULTADOS

3.1. Cronograma de actuaciones y certificaciones conseguidas

En los ocho municipios analizados, la gestión de playas se realiza de manera proactiva casi exclusivamente durante el verano, durante la temporada de baño. Su objetivo básico es adecuar el espacio playa para albergar determinadas calidades requeridas por su función recreativa. En algunos casos estas actividades pueden comenzar en Semana Santa y en este caso, pueden realizarse también durante la primavera. Se busca obtener para el espacio gestionado una calidad determinada, medible, que en algunos casos puede dar lugar a acreditaciones de estándares de calidad o de estándares de gestión. Durante el resto del año y de manera reactiva pueden verse activa-

das acciones que podrían estar ligadas a las funciones de protección y natural; en este caso los procesos a realizar están poco definidos y suelen ser poco eficientes y lentos. Únicamente en el caso de temporales que activen algún plan de riesgo municipal o supramunicipal, determinados equipos de limpieza, emergencia y/o protección civil, pueden ser utilizados.

Ninguna de las ocho municipalidades estudiadas presenta un cronograma de actividades igual. El análisis de estos cronogramas nos muestra como, en la mayoría de los casos, la gestión de una buena parte de los procesos analizados sólo se produce durante la temporada de baño (Tabla 1). Mayoritariamente esta gestión se realiza del 1 de Junio al 31 de Septiembre, a veces con el añadido de la Semana Santa, o incluso en algún caso como el de L'Escala, empezando la temporada en Semana Santa. Sólo los procesos "Acceso y aparcamiento" (IAcPar) y "Condiciones naturales" (IN), que no son exclusivamente atribuibles a los sistemas de playa, aparecen gestionadas durante todo el año. Por otra parte, los procesos "Actividades molestas" (IAct), "Calidad del entorno" (IS) y "Polución de aguas y arenas" (IWSP) (en este último caso más allá de la limpieza mecanizada o de situaciones de riesgo en la cual interviene algún plan de riesgos de gestión autonómica) no presentan ningún tipo de gestión a lo largo del año en ninguno de los municipios. Finalmente, en el caso de los procesos referidos a la morfodinámica de la playa, "Calidad física" (IPQ) y "Protección" (IPP), sólo se efectúan actuaciones puntuales (P^(#)) bajo respuesta (Tabla 1).

Tabla 1. Cronograma de actividades

	Roses	Castelló d'Empúries	Sant Pere Pescador	L'Escala	Palamòs	Calonge	Lloret de Mar	Blanes
$\alpha^{(*)}$	Jun-Sep	Jun-Sep	Jun-Sep	Jun-Sep	Jun-Sep	Jun-Sep	Jun-Sep	Jun-Sep
IC	Jun-Sep	Jun-Sep		P ^(#)				
IEQ	Jun-Sep	Todo el año	Jun-Sep	Abr-Sep	(Abr) Jun-Sep	Jun-Sep	Jun-Sep	Jun-Sep
ISerF	Jun-Sep	Jun-Sep	Jun-Sep	Abr-Sep	Jun-Sep	(Abr) Jun-Sep	Abr-Sep	Jun-Sep
IAct ^(*)								
IAcPar	Todo el año		Todo el año	Todo el año	Todo el año	Todo el año	Todo el año	Todo el año
IComf	May			P ^(Δ)	P ^(Δ)	P ^(Δ)	May	May
IS ^(*)								
IBS	Jun-Sep	Jul-Ago	Jun-Sep	Abr-Sep	Jun-Sep	Jun-Sep		Jun-Sep
IN	Todo el año	Todo el año	Todo el año	Abr-Sep	Todo el año			
IWSP ^(*)								
IPQ	P ^(Δ)							
IPP					P ^(Δ)	P ^(Δ)		P ^(Δ)
IAcSoc ^(*)	May-Sep	Jun-Jul	May-Jun	May-Sep	Jun-Sep	Jun-Sep	Abr-Sep	Jul-Ago

Los ocho municipios analizados han desarrollado la Agenda 21 municipal y la mayor parte de sus playas más importantes tienen en la actualidad el galardón concedido por la organización "Bandera Azul". La Tabla 2 nos muestra asimismo las playas que disponen de algún Sistema de Gestión Medioambiental (SGM) certificado. A destacar el hecho de que excepto en las municipalidades de Blanes y Lloret de Mar, aquellas playas certificadas con el SGM proporcionado por la norma ISO14001 también disponen de la certificación que establece el reglamento europeo EMAS. Asi-

mismo, el municipio de L'Escala así como algunas playas particulares de Castelló d'Empúries y Calonge disponen de un acreditación española conocida por la Q de Calidad Turística del ICTE (Instituto para la Calidad Turística Española).

Tabla 2. Cuadro resumen de certificaciones

	Agenda 21	Bandera Azul	ISO 14001	EMAS	Q (Calidad turística)
Roses	Sí				
Todas las playas			Sí	Sí	No
Castelló d'Empúries	Sí				
Playa de Can Comes		No	No	No	No
Playa d'Empuriabrava		Sí	Sí	Sí	Sí
Playa de la Rubina		No	No	No	No
L'Escala	Sí				
Todas las playas		No	Sí	Sí	Sí
Sant Pere Pescador	Sí				
Todas las playas		No	No	No	No
Palamós	Sí				
Todas las playas		--	Sí	Sí	No
Playa de la Fosca		Sí	--		--
Calonge	Sí				
Playa d'es Monestri		Sí	Sí	Sí	No
Playa de Sant Antoni		Sí	Sí	Sí	Sí
Playa de Torre Valentina		Sí	Sí	Sí	Sí
Playa d'en Cristus		Sí	Sí	Sí	No
Calas naturales		No	No	No	No
Lloret de Mar	Sí				
Playa de Lloret centre		Sí	Sí	No	No
Playa de Fenals		Sí	Sí	No	No
Blanes	Sí				
Playa de S'Abanell		Sí	No	No	No

El disponer del Sistema de Gestión europeo EMAS confiere una mayor visibilidad al servicio y suele ir ligado a una mejor gestión al obligar a comunicar las realizaciones a la sociedad, lo que tratándose de unas actuaciones basadas en servicios es altamente positivo. No obstante este esquema implica mayor tiempo de dedicación a la gestión y una mayor complejidad administrativa. En el caso de Lloret de Mar dicha problemática ha significado que se haya optado por no solicitar más el esquema EMAS desde 2009.

3.2. Análisis de responsabilidades

Las funciones evaluadas en el análisis institucional descansan en tres grandes áreas de gestión: a) los municipios con sus diferentes departamentos, b) diferentes oficinas del Gobierno Autonómico Catalán, y c) la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Gobierno Español. No obstante, el grado de implicación de cada una de estas oficinas en las funciones asignadas es diverso y, en general, se relaja a medida que nos alejamos del ámbito territorial de la playa gestionada, con excepción notable de la Calidad de las aguas (#) debido a su carácter normativo. Los gráficos que se presentan en la Figura 3 nos muestran un análisis de responsabilidades (ejemplo de los municipios de Roses y Lloret de Mar); en ellos pueden apreciarse las relaciones de gestión entre los procesos analizados y las diferentes oficinas que desarrollan su gestión, así como la inversión municipal en gestión de playas desglo-

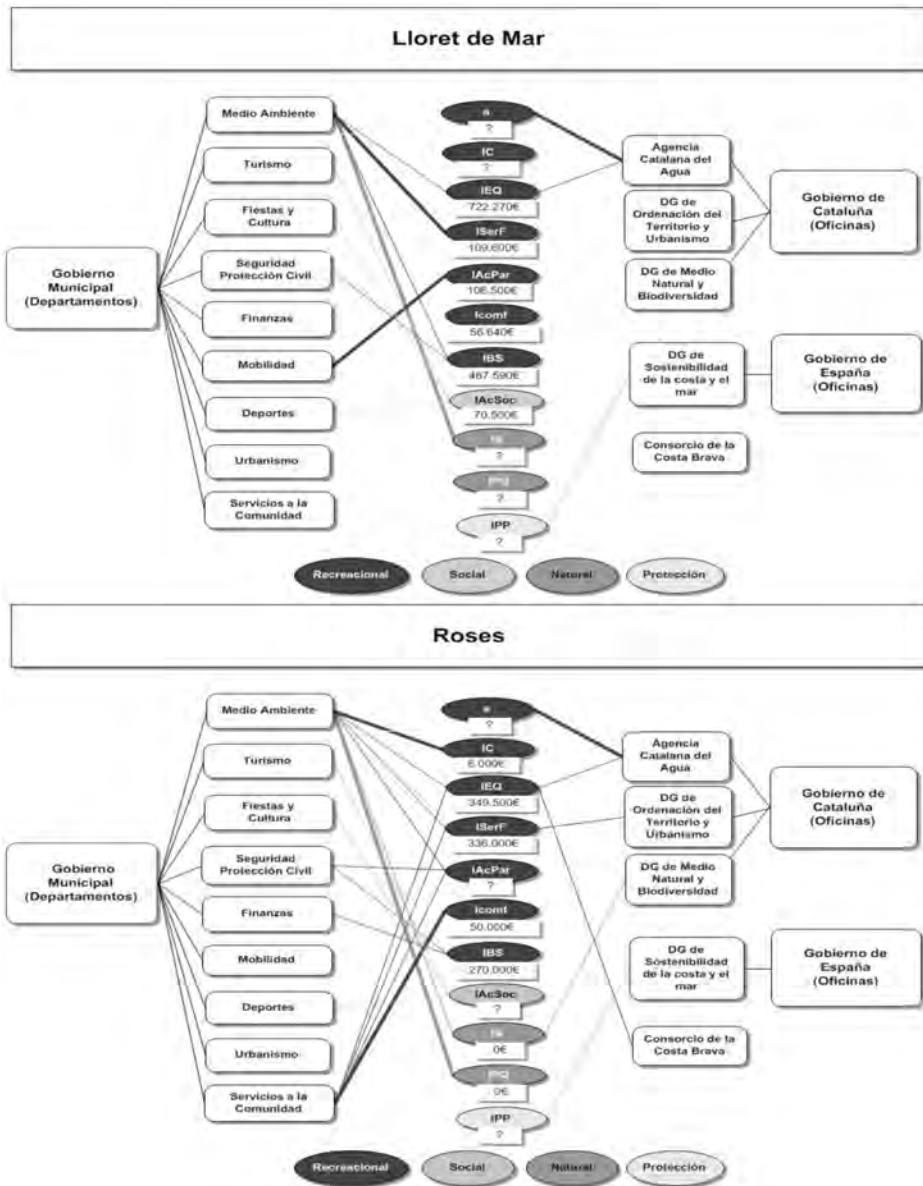
sada por indicadores parciales. Los procesos se encuentran asociados a los tres grupos de funciones definidas habiendo en este caso separado el procesos cultural de la función recreativa.

La Gestión de la Calidad de las aguas, realizada por la Agencia Catalana del Agua (ACA) se desarrolla siguiendo los criterios de evaluación establecidos en la Directiva 1976/160/EC sobre la calidad de aguas de baño, recientemente modificada por la nueva Directiva 2006/160/EC. El proceso de gestión de monitorización de dicha calidad se realiza durante la estación de baño (1 de Junio-31 de Septiembre) de la misma forma para todos los municipios analizados. El resto de procesos comprendidos dentro de la Función Recreativa de las playas son gestionadas básicamente por los municipios salvo ayudas puntuales (como es el caso de Roses donde el ACA y una empresa pública el Consorcio de la Costa Brava, prestan colaboración en la gestión de la “Calidad Medioambiental” (IEQ) de las playas.

La organización de los diferentes municipios en regidurías (término municipal utilizado en la función pública Catalana), servicios y/o áreas municipales es muy diversa; yendo desde una división en 7 grandes servicios en Lloret de Mar hasta 17 grandes áreas municipales de gestión en Castelló d’Empúries. La parte izquierda de los diagramas que se observan en la Figura 3 nos muestra las 9 grandes áreas municipales que suelen presentar competencias en la gestión de playas y cuya posición en el organigrama municipal puede variar según cada Ayuntamiento.

Únicamente el ayuntamiento de Calonge dispone de un área específica de Playas que gestiona la mayor parte de estos procesos a excepción de la limpieza que recae en el área de Medio Ambiente. En el resto de los municipios, en líneas generales, dos áreas suelen tener la máxima implicación en las playas, Medio Ambiente y Servicios Públicos, que gestionan esencialmente “Calidad Medioambiental” (IEQ), “Servicios e Instalaciones” (ISerF) y “Comfortabilidad” (IComf). En el caso de Lloret de Mar y Sant Pere Pescador, estas competencias se encuentran dentro de la misma área de gestión municipal pero en el resto de los municipios se encuentran escindidas. En los municipios analizados, la mayoría de los indicadores parciales considerados dentro de la Función Recreativa se realizan en todos los municipios excepto en el caso de Sant Pere Pescador, el municipio de menor población, en donde “Saturación” (IC), “Comfortabilidad” (IComf), “Seguridad” (IBS) y “Aspectos Socio-culturales” (IAcSoc) no se evalúan. La Saturación tampoco es evaluada en los municipios de Blanes, Lloret de Mar y Palamós.

Figura 3. Gráficos de análisis de responsabilidades



Del análisis de los diagramas municipales podemos extraer algunos ratios interesantes que nos permite una evaluación comparativa entre ayuntamientos y entre indicadores parciales. La Tabla 3 nos muestra dos de estos ratios: a) el ratio de duplicidades para ayuntamientos (% de indicadores con más de una oficina implicada en su gestión sobre el total de indicadores) comparándolo entre los 8 ayuntamientos (14 indicadores parciales, los 11 que en algún momento se evalúan y aparecen en la Figura 3 más los tres que no son evaluados pero que aparecen en BQI) y el ratio de

de duplicidades para los indicadores (% de ayuntamientos en el que este indicador es gestionado por más de una oficina implicada en su gestión sobre el total de ayuntamientos), y b) el ratio de ausencia de responsabilidad para ayuntamientos (número total indicadores sin responsable definido sobre los 14 indicadores parciales considerados) y el ratio de ausencia para indicadores (número total de ayuntamientos en los que este indicador no es gestionado sobre el total de ayuntamientos);

El mayor esfuerzo municipal para la gestión de playas se centra en ofrecer durante la temporada de baño unas playas limpias y de óptima calidad (Ariza *et al.*, 2008; Roca *et al.*, 2008). Ello determina que la gestión de playas se realiza básicamente (en muchos casos únicamente) durante dicha temporada. Los esfuerzos por obtener niveles de calidad óptimos se traducen en la certificación de estos procesos de gestión para obtener las acreditaciones de sus sistemas de gestión, ISO 14001 y/o EMAS, y para ser objeto del galardón anual ofrecido por la Bandera Azul ó por la Q de Calidad Turística que acredita una mejora continuada en los servicios de seguridad, información, limpieza, instalaciones, accesos, higiene y ocio (Tabla 2). En líneas generales, solo se producen ayudas puntuales externas al municipio en el caso de la calidad medioambiental de las aguas por parte del ACA y del Consorcio de la Costa Brava.

Tabla 3. Ratios de duplicidades y ausencias

	Ratio duplicidades (%)	Ratio ausencia (%)		Ratio duplicidades (%)	Ratio ausencia (%)
Roses	43	21	α(=)	0	0
Castelló Empúries	43	26	IC	25	50
Sant Pere Pescador	0	57	IEQ	63	0
L'Escala	36	28	ISerF	75	0
Palamós	36	36	Iact (*)	—	—
Calonge	28	36	IACPar	63	0
Loret de Mar	21	36	IComf	13	13
Bianes	28	36	IS(*)	—	—
			IBS	50	13
			IN	38	13
			IWSP(*)	—	—
			IPQ	0	88
			IPP	25	25
			IACsoc(*)	50	13

La gestión de La Dirección General de Ordenación del Territorio y Sostenibilidad (Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya) tiene las competencias para verificar los planes municipales de usos de las playas. Su misión es puramente administrativa y cada día más oscurantista debido a una falta absoluta de prioridad en la política de costas del país lo cual conculca con las dificultades que se tienen para poder encontrar estas funciones de gestión en el organigrama de la Generalitat.

La gestión de los procesos básicos incluidos en la Función Natural de las playas es, asimismo, mucho menos evidente que la de los procesos de la Función Re-

creativa. Básicamente solo el proceso de “Condiciones naturales” (IN) es gestionado. En el caso de los municipios de La Selva y el Baix Empordà con carácter únicamente municipalista, mientras que en los municipios del Alt Empordà sí que existe una implicación mucho más acusada de la Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Generalitat de Catalunya. Resulta paradójica la ausencia de esta implicación en los municipios de La Selva en donde existen espacios protegidos que incluyen la superficie de playa, algunos dentro de la Red Natura 2000.

Finalmente la Función de Protección recae básicamente en la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Estado Español. Dados los importantes procesos de erosión que se evidencian en la zona, la falta de comunicación entre los municipios y dicha Dirección General y los grandes problemas presupuestarios del Gobierno, en la actualidad esta función está muy descuidada. Este descuido pone en riesgo evidente otros servicios ligados a otras funciones que las playas desempeñan. En algunos casos, para solventar problemas puntuales, los municipios se ven obligados actuar con carácter de urgencia y en muchos casos el acondicionamiento de las playas en la función de confortabilidad esconde actuaciones de regeneración parcial de los ambientes de playa.

4. DISCUSIÓN

El análisis institucional realizado muestra el énfasis actual de la Gestión de Playas sobre la Función Recreativa de éstas y pone en evidencia el abandono en la gestión de otras funciones que estos sistemas desempeñan. Al prestar mayor atención a los aspectos recreativos, se observa como la gestión de las playas tiende a desarrollarse casi únicamente durante la temporada de baño (situación de verano) y aparece casi inexistente durante el resto del año. Únicamente, cuando en algún momento aparecen condiciones muy negativas que afectan a las playas, se puede poner en marcha un plan reactivo para solventar en lo posible las alteraciones y/o daños producidos.

A pesar de que España firmó el “Protocolo de Gestión Integrada de Zonas Costeras para el Mediterráneo” (PAP/RAC, 2007), la obligación adquirida de realizar una gestión integrada para evitar la erosión de las playas (Jimenez *et al.*, 2011) no es tenida en consideración en la gestión de playas actual y, únicamente, se afronta reactivamente, bajo pedido, debido a que su competencia se encuentra administrada por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del Estado Español, administración que presenta una comunicación ineficiente y lenta con las autoridades municipales. Con respecto a la protección de la función natural de las playas, prácticamente es nula en playas urbanas y urbanizadas y puede observarse en algunos casos en playas que se encuentran dentro de alguna figura de protección; sin embargo, y aún en estos casos, encontramos playas totalmente desprotegidas como es el caso de la desembocadura de S’Abanell (Red Natura 2000) o la playa de Treumal en los términos de Blanes y Lloret de Mar (Paraje Natural de Interés Nacional).

Resulta evidente que de la misma forma que se observa una gestión, muy correcta, de determinadas calidades de las playas (higiénicas, de limpieza, de servicios, etc...), deberíamos desarrollar una gestión correcta de los sedimentos para facilitar la función de protección de dichas playas, y asimismo deberíamos, allí donde sea necesario, desarrollar una correcta gestión de los sistemas naturales aún presentes en nuestras playas, sobre todo cuando hablamos de espacios naturales que presentan alguna figura de protección. Estas ausencias denotan una falta de prioridad política y presupuestaria y dan como resultado final el proceso de degradación generalizado al que actualmente se ven sometidas nuestras playas (CIIRC, 2010). Si, como se ha evaluado (Yepes, 2011; Ariza *et al.*, en revisión), cada metro cuadrado de playa útil genera un gasto turístico anual entre 700-1380 euros, los 0,96 millones de metros cuadrados útiles de las playas de estos municipios (31.880 m lineales de playa en los ocho municipios analizados por 30 m de anchura útil de ocupación turística) podrían ser capaces de generar un gasto turístico entre 670 y 1320 millones de euros por año, lo que generarían unos ingresos a la administración vía impuestos de unos 100-200 millones de euros. Incluso reduciendo estos cálculos en un orden de magnitud, mucho se podría hacer si se dedicara una parte de dicha recaudación a la protección y gestión de las playas, máxime cuando se compara con la inversión actual (un total de 1,53 millones de euros al año en el municipio de mayor inversión, Lloret de Mar).

El proceso de degradación actual hace urgente la necesidad de identificar procesos y estrategias de gobernanza que permitan una gestión moderna e integrada de estos sistemas naturales. Una correcta gobernanza debería planificar las actuaciones necesarias para solventar los procesos de erosión y definir la visión natural de las playas protegidas, redefiniendo el estado dentro del cual los procesos de gestión deberían desarrollarse. Una gestión moderna de los sistemas de playa debería considerar los aspectos multifuncionales que estos sistemas desarrollan, gestionando de forma integrada todos sus componentes y sus interacciones. La gestión de playas debería tener como objetivo final el disponer de un espacio de playa adecuado que pueda desempeñar todas las funciones que estos sistemas socio-ecológicos realizan durante todo el año, siendo éste el resultado esperado de su gestión. Esta gestión por resultados debería pasar por identificar y modificar el entramado institucional y competencial actual, planificando el recurso, integrando responsabilidades, asumiendo liderazgos en sus tres grandes áreas de gestión (municipal, autonómica y estatal), facilitando la comunicación y mejorando los procesos de gestión; todo ello para avanzar hacia una gestión por resultado en los sistemas de playa.

Necesitamos asegurar el espacio físico de playa, en tiempos en los que observamos una erosión generalizada de nuestras playas (Jimenez *et al.*, 2011); necesitamos introducir en los espacios de playa, las recomendaciones europeas sobre gestión del Capital Natural (European Commission, 2011), y necesitamos integrar estos aspectos con la gestión actual recreativa de las playas para cumplir con las recomendaciones del Protocolo sobre ICZM del Mediterráneo (PAP/RAC, 2007). Si no queremos descapitalizar aún más nuestros espacios de playa, resulta urgente el trabajar lo más rápido

do posible para lograr adecuar la gestión actual de nuestras playas a una gestión por resultados.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado dentro de los proyectos del Plan Nacional de I+D+i MEVAPLAYA-II (CSO2009-14589) y VUCOMA (CTM2008-05597).

REFERENCIAS

- Ariza, E., Sardá, R., Jiménez, J.A., Mora, J. y Avila, C. 2008. Beyond performance assessment measurements for beach management: application to Spanish Mediterranean beaches. *Coastal Management*, 36: 47-66.
- Ariza, E., Jiménez, J. A., Sardá, R., Villares, M., Pinto, J., Fraguell, R., Roca, E., Martí, C., Valdemoro, H., Ballester, R. y Fluvià, M. 2010. Proposal for an Integral Quality Index for Urban and Urbanized Beaches. *Environmental Management*, 45: 998-1013.
- Ariza, E., Ballester, R., Tigall i Torrent, R. Saló, A., Roca, E., Villares, M., Jiménez, J.A. y Sardá, R. (en revision). On the relationship between quality, users perception and economic valuation in the North-western Mediterranean beaches. *Ocean & Coastal Management*.
- CIIRC. 2010. Estat de la Zona Costanera a Catalunya. Departament Política Territorial i Obres Públiques. Barcelona.
- European Commission-EUROSION. 2004. Living with coastal erosion in Europe- Sediment and space for Sustainability. Part I – Major findings and Policy recommendations of the EUROSION project. Office for Official publications of the European Communities. Luxembourg. 54 pp.
- European Commission. 2011. Communication from the Commission COM(2011) 244 final. Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020.
- Jiménez, J. A., Gracia, V., Valdemoro, H. I., Mendoza, E. T. y Sánchez-Arcilla, A. 2011. Managing erosion-induced problems in NW Mediterranean urban beaches. *Ocean & Coastal Management*.
- Langmead, O., McQuatters-Gollop, A. y Mee, L. 2007. European and Marine Ecosystems: Exploring challenges for managing Europe's Seas. University of Plymouth Marine Institute, Plymouth, UK. 43 pp.
- PAP/RAC. 2007. ICZM Protocol in the Mediterranean (as signed in Madrid on 21 January 2008).
- Roca, E. Villare, M y Ortego, M. I. 2008. Assessing public perceptions on beach

quality according to beach users' profile: a case study in the Costa Brava (Spain). *Tourism Management*, 30: 598-607.

- Sardá R., Avila, C. y Mora, J. 2005. A methodological approach to be used in ICZM processes: the case of the Catalan coast (Catalonia, Spain). *Estuarine, Coastal & Shelf Science*, 62: 427-439.
- Yepes, V. 2004. La Gestión de las playas basándose en normas de Calidad y Medio ambiente. Documentos del II Congreso Internacional de Ingeniería Civil, Territorio y Medio ambiente. Santiago de Compostela. 10 pp.

2.14

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL Y RESULTADOS PRELIMINARES DEL DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DEL SISTEMA PLAYA-DUNA DE FAMARA, LANZAROTE

L. L. Cabrera¹, E. Fernández¹, E. Roca² y L. Hernández¹

¹ Grupo de Geografía Física y Medioambiente, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, c/Pérez del Toro, 1, 35003, Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas, España, lauralcvega@gmail.com, efernandez@becarios.ulpgc.es, lhernandez@dgeo.ulpgc.es

² Departament d'Infraestructura de Transport i Territori, ETS d'Enginyers de Camins Canals i Ports, c/Jordi Girona, 1-3, 08034, Barcelona, España, elisabet.roca@upc.edu

Palabras clave: Gestión litoral, diagnóstico ambiental, diagnóstico participativo, Famara.

RESUMEN

La playa de Famara es actualmente la única zona de entrada de sedimentos hacia El Jable, un sistema sedimentario eólico de alrededor de 90 km² que atraviesa la isla de Lanzarote de norte a sur. Asociada a la playa de Famara se localiza un sistema de dunas vegetadas (nebkhas) de unos 0,45 km² que forma parte del Parque Natural del Archipiélago Chinijo, además de ser un LIC (Lugar de Interés Comunitario) y una ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves). Un reciente estudio ha puesto en evidencia el importante desequilibrio sedimentario que sufre este sistema eólico, principalmente por causas naturales, y que se hace evidente en la zona de entrada de los sedimentos. Este análisis se ha abordado a través de fotogramas aéreos de vuelos correspondientes a distintas fechas entre 1955 y la actualidad. Ello ha permitido identificar cambios significativos en el sistema, que pasa de ser una zona prácticamente libre de vegetación y con un marcado transporte eólico hacia la costa sur, a un sistema sedimentario estabilizado por vegetación costera que dificulta el transporte sedimentario hacia el interior de la isla. A este desequilibrio natural se le ha unido desde la década de los 60 una creciente alteración antrópica, debida principalmente a dos factores: 1) la construcción en ambos extremos del área de entrada de la arena al sistema eólico de dos núcleos urbanos, el pueblo de Caleta de Famara y la urbanización Island Homes, al oeste y al este, respectivamente; 2) la construcción de una carretera que atraviesa el sistema de dunas y que une los dos núcleos urbanos entre sí y a estos con la zona sur de la isla. En la actualidad, la falta de una gestión adecuada a las características y procesos propios de este sistema, está generando se-

rios problemas, entre los que cabe destacar: a) la alteración de la dinámica sedimentaria debido al uso inadecuado de maquinaria pesada para la gestión de la playa y la carretera; b) la extracción de áridos que se produce en la zona norte de la urbanización Island Homes; c) la formación de estructuras de protección contra el viento a resguardo de algunos ejemplares de vegetación; d) la falta de vigilancia; e) la falta de un plan de limpieza regular.

A partir de los resultados obtenidos, se han propuesto una serie de alternativas de gestión adecuadas a los valores medioambientales de la zona. Una vez determinadas las necesidades del propio sistema, se ha comenzado a realizar un estudio participativo, con el objetivo de valorar socialmente las posibles medidas de gestión e identificar puntos de conflicto en su futura puesta en marcha. Los resultados preliminares de este estudio muestran una gran diversidad de grupos sociales e intereses, tanto a nivel de usuarios del sistema playa-duna, como a nivel de las administraciones competentes, que crea un hándicap a la hora de tomar decisiones y diseñar un plan de gestión que garantice la conservación del sistema de dunas a la vez que la función recreativa de sus playas.

1. INTRODUCCIÓN

El aumento de la población de las islas Canarias, unido al desarrollo turístico, ha sido muy significativo desde la década de los 60. Debido a ello, las zonas costeras, especialmente el entorno de los sistemas playa-duna, han experimentado un importante desarrollo urbano, si bien éste se ha realizado sin abordar un plan de gestión adecuado, de cara a la integración en ese desarrollo de aspectos relacionados con el bienestar y conservación del medio que se estaba explotando.

Ha sido habitual que, durante las últimas décadas, coincidiendo con esta etapa de desarrollo, se hayan ubicado construcciones (tanto edificios turísticos o residenciales como equipamientos públicos) en las zonas de entrada de sedimentos a estos sistemas, modificando o bloqueando el ciclo natural de la arena. Claros ejemplos de dichas actuaciones se pueden observar en Maspalomas -Gran Canaria-, Corralejo -Fuerteventura- o Famara -Lanzarote-. Este último está formado por un campo de nebkhas (dunas formadas por vegetación) que suponen las últimas dunas heredadas de un gran sistema de dunas barjanas de 21 km de longitud, que atravesaba la isla de norte a sur. Este campo de dunas, del que se tiene constancia desde el siglo XVII, ha ido desapareciendo paulatinamente, permitiendo que la vegetación se desarrolle de tal forma que en la actualidad prácticamente cubre toda su superficie.

Las primeras construcciones que aparecieron en la zona de Famara se localizaron en lo que ahora constituye el pueblo de Caleta de Famara, al oeste de la playa (figura 1). Ese primer asentamiento estaba conformado por casetas y almacenes, los cuáles eran utilizados por los pescadores de la zona.

A partir de finales de los 60, coincidiendo con un incremento en el número de turistas que arriban a la isla, aumenta considerablemente el número de edificaciones

en dicho pueblo, y se inicia la construcción de la urbanización Island Homes (también llamada “urbanización Famara” o “urbanización de los noruegos”), situada al este del sistema de dunas. Para ello fue necesario el trazado de una bifurcación de la carretera que conecta con el pueblo de La Caleta y que atraviesa el sistema de dunas, uniendo dicho pueblo con la urbanización, y a ambos con el sur de la isla.

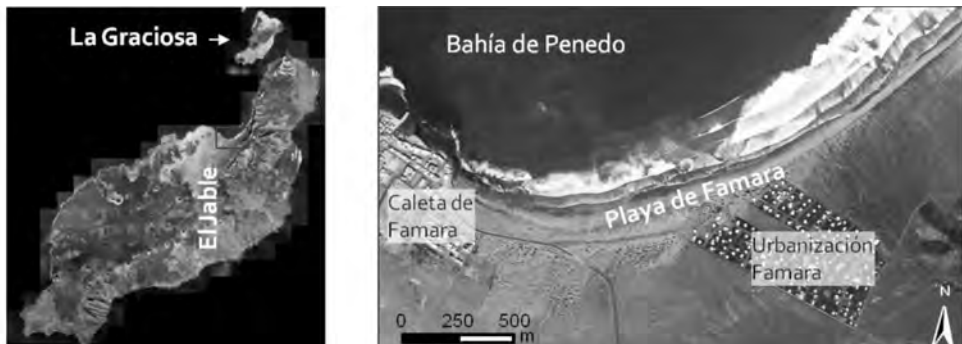
Actualmente el área de estudio forma parte del Parque Natural del Archipiélago Chinijo, además de ser un LIC (Lugar de Interés Comunitario) y una ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves). Aún con estas figuras de protección, la zona presenta una serie de problemas derivados de una gestión deficiente en criterios ambientales.

Este trabajo se desarrolla de cara a plantear criterios que permitan poner en marcha una gestión más adecuada, desde el punto de vista ambiental. Éste consta de dos partes: i) un estudio sobre la dinámica sedimentaria, que incluye la elaboración de un diagnóstico, que permite caracterizar los problemas y las necesidades que presenta el sistema, siempre desde la perspectiva ambiental; y ii) un estudio participativo, con el fin de facilitar el que las soluciones propuestas se ajusten lo más posible a las necesidades de los diferentes actores implicados, favoreciendo la aplicación de las medidas de gestión derivadas de la primera parte. En la actualidad esta segunda parte se encuentra en fase de desarrollo.

2. ZONA DE ESTUDIO, USOS Y PROBLEMÁTICA

La playa de Famara y el sistema de dunas que se desarrolla asociado a ella se localizan en la bahía de Penedo, al norte de la isla de Lanzarote. Debido a la batimetría de dicha bahía, las características del oleaje de la zona y al viento reinante del NE, la playa de Famara es la zona de aportes de sedimento marino al sistema de dunas (figura 1).

Figura 1. Localización de la zona



La morfología de la playa de Famara se asemeja al de una cuchara, con una zona de 1,5 km de orientación E-O y aproximadamente unos 2,8 km con orientación NE-SO. Esta playa presenta una intermareal amplia, de suave pendiente, en la que se

localiza una playa fósil (Mangas *et al.*, 2008). Dicha intermareal finaliza en una berma formada por cantos rodados y arena, que se mantiene durante todo el año y donde comienza a aparecer la vegetación.

Aunque a lo largo de casi todo el año se producen continuos aportes de sedimentos marinos al sistema, esta entrada y posterior transporte hacia el sur, por la acción del viento, es irregular y se produce por pulsos. Mientras que en época invernal predomina la erosión de la intermareal y los vientos son irregulares, llegando a aflorar grandes superficies de cantos rodados, en época estival, cuando los vientos son más constantes, la arena se acumula en la playa cubriendo dichos cantos y suavizando aún más su perfil. Debido a esto, en los meses de verano aumenta la cantidad de sedimento que entra en el campo de dunas (Cabrera, 2010).

Las dunas de este sistema se generan a partir de cada ejemplar de vegetación que se localizan en la berma de cantos rodados, de forma diseminada, y no a partir de un primer cordón de dunas continuo, como es habitual en la mayoría de los sistemas eólicos costeros (Hernández-Calvento *et al.*, 2009). El tamaño de estas dunas depende directamente del tamaño del ejemplar vegetal que las forma, y éste, a su vez, de la cantidad de sedimento disponible. Como añadido, en Famara la vegetación varía gradualmente desde la costa hacia el interior, predominando en la costa dos especies arbustivas: por un lado el *Traganum moquinii* (balancón), que forma dunas que pueden alcanzar los 4 m de altura, y por otra *Launaea arborescens* (aulaga), que forman dunas de menos de 0,5 m.

La playa de Famara y su entorno son utilizados como zona de recreo, área de descanso (para tomar el sol y bañarse), o como área deportiva, para la práctica de deportes náuticos, casi todos relacionados con las características eólicas de la zona (surf, windsurf y kitesurf); también se practica senderismo, tanto a lo largo de la playa, como en el campo de dunas y los Riscos de Famara. De forma esporádica también se realizan en la zona norte fiestas de particulares.

Las señalizaciones que se encuentran en la zona son escasas y pertenecen principalmente a la red viaria. Asimismo, existe un cartel informativo para los usuarios y varias banderas rojas que indican durante todo el año la peligrosidad del baño en esta playa.

Un reciente estudio ha puesto en evidencia que este sistema sufre un importante desequilibrio sedimentario (Cabrera, 2010). Ello ha permitido identificar cambios significativos en las últimas décadas, cuando se ha pasado de ser una zona prácticamente libre de vegetación y con un marcado transporte eólico hacia la costa sur de la isla, a formar un sistema sedimentario estabilizado por vegetación, en cuya zona de aportes se forma un sistema de dunas vegetadas. Además de este desequilibrio sedimentario, los problemas derivados de las acciones antrópicas han supuesto un aumento del deterioro ambiental de la zona, a lo que cabe sumar una deficiente y a veces incorrecta gestión, que en la mayoría de los casos se lleva a cabo en beneficio de los usuarios y no del propio sistema.

3. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Los objetivos de este trabajo son: i) la determinación de las necesidades del sistema playa-duna de Famara como base de una gestión adecuada mediante un análisis sedimentológico y ambiental; y ii) la realización de un estudio participativo preliminar, para facilitar la adaptación de las necesidades ambientales del propio sistema a la de los diferentes actores de la zona.

Para llevar a cabo el estudio de dinámica sedimentaria se realizó un análisis comparado de fotogramas aéreos de vuelos correspondientes a distintas fechas entre 1955 y la actualidad. En cuanto al diagnóstico ambiental, se llevaron a cabo diversos trabajos de campo para reconocer y analizar el estado del sistema playa-duna y determinar su problemática.

En la primera fase del estudio participativo se ha realizado un sondeo de percepción social. La metodología, esencialmente cualitativa desplegada en otros ámbitos litorales (Villares *et al.*, 2006; Roca *et al.* 2008), se ha basado en una entrevista en profundidad a los actores principales del área litoral estudiada. Una vez realizados los primeros contactos y reconocido el sistema de actores, durante el año 2011 se han realizado hasta una quincena de entrevistas de las cuales se avanzan algunos resultados.

4. ESTUDIO DE DINÁMICA SEDIMENTARIA Y AMBIENTAL

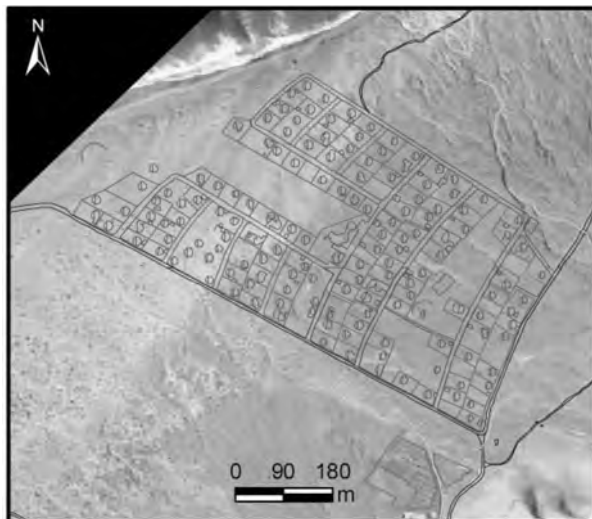
4.1. Estudio de la dinámica sedimentaria

Las dunas son comúnmente conocidas por encontrarse i) libres de vegetación y activas, ii) parcialmente vegetadas y activas, o iii) completamente vegetadas y fijas. Por esta razón es posible concluir que las dunas estabilizadas en la actualidad son indicativas de un mayor grado de movilidad en el pasado (Tsoar, 2005). Por otro lado, el aporte de sedimento, las características del viento y el impacto causado por el hombre, determinan la estabilidad de las dunas (Yizhaq *et al.*, 2009).

Siguiendo estas premisas, en el análisis comparativo de fotografías aéreas desde el año 1955 hasta el 2010 se observó una paulatina estabilización del sedimento en la zona anexa a la playa de Famara, debido al incremento de la cobertura vegetal. Este incremento de la vegetación es indicativo de la disminución de los aportes sedimentarios.

Al mismo tiempo, a partir de la construcción de la urbanización Famara y de la carretera, desde finales de los 60 y principios de los 70, se han producido una serie de cambios en la dinámica del sedimento de esta zona. Los más importantes derivan de la ubicación de dicha urbanización, cuya zona más cercana a la línea de costa se encuentra sobre el propio manto eólico activo (figura 2).

Figura 2. Cartografía de la urbanización Island Homes de 1998 sobre fotografía aérea de 1966. Se observa el manto eólico existente en la parte de la urbanización más cercana a la costa



Los problemas actuales más evidentes derivados de esta construcción son la retención de arenas en las zonas norte y baja de la urbanización. Éstas se acumulan y sobrepasan los muros externos, llegando a enterrar algunos de los bungalows de la zona (figura 3). De hecho, en esta área se localizan las dunas de mayor altura de todo el sistema. Esto conlleva un déficit sedimentario en la zona sur de dicha urbanización.

En la aprobación inicial de la última modificación del PRUG del Parque Natural del Archipiélago Chinijo, en el que se asienta la urbanización de Famara (de 12 de junio de 2009), se especifica que de las 185 casas edificadas, 21 están afectadas por la Ley de Costas.

Figura 3. Acumulación de sedimento en la zona baja de la urbanización Island Homes



Otro de los problemas detectados en este entorno deriva de la construcción y asfaltado de la carretera que atraviesa el campo de dunas. Por un lado, por lo que se refiere a la gestión de esta infraestructura, existe un tractor encargado de transportar la arena de la carretera de nuevo hacia campo de dunas. Esta actuación, que en principio puede parecer correcta, pierde validez cuando el tractor no solo quita la arena

de la carretera, sino de la zona norte de la misma, arrastrando no solo el sedimento eólico sino los materiales gruesos de las capas inferiores. Posteriormente esta mezcla de materiales es depositada delante de la primera línea de dunas, justo al sur de la carretera, a modo de barrera, en lo que puede denominarse una *duna tractor*. Ésta, aparte de suponer un impacto visual, cubre los pasillos eólicos existentes entre las nebkhas, impidiendo así el transporte natural del sedimento hacia el interior del campo de dunas. Por otro lado, para evitar la entrada libre de vehículos a la playa, se ha colocado una alineación de rocas en el margen norte de la carretera, que también modifica la dinámica sedimentaria (figura 4).

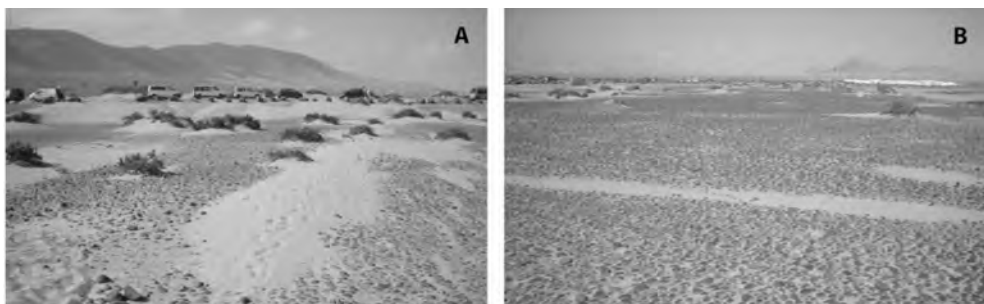
**Figura 4. (A) Rocas en el margen norte de la carretera que une la urbanización Famara con Caleta de Famara y duna tractor en el margen sur.
B) Maniobra de extracción del sedimento al norte de dicha carretera**



En cuanto al pueblo de Caleta de Famara, localizado al oeste de la playa, también interfiere en la dinámica del sedimento, pero en menor medida, debido a su ubicación en relación a la entrada principal de sedimento. Solo en el área urbanizada más próxima al sistema de dunas se observa una acumulación de sedimento, acompañando del desarrollo de vegetación nitrófila en ciertas áreas.

Debido a las características topográficas y las alteraciones antrópicas de la zona, la cantidad de sedimento es variable, tanto el que forma el manto eólico como el de las dunas. Así, como ya se ha comentado anteriormente, en la zona de la urbanización se acumula el sedimento, mientras que en la zona de la berma, al sur de ésta, se localiza un área formada por cantos rodados en la que el manto eólico es casi inexistente (figura 5).

Figura 5. A) Láminas de arena sobre área de cantos rodados y B) escasez de vegetación en sustrato de cantos rodados al oeste de la urbanización Famara

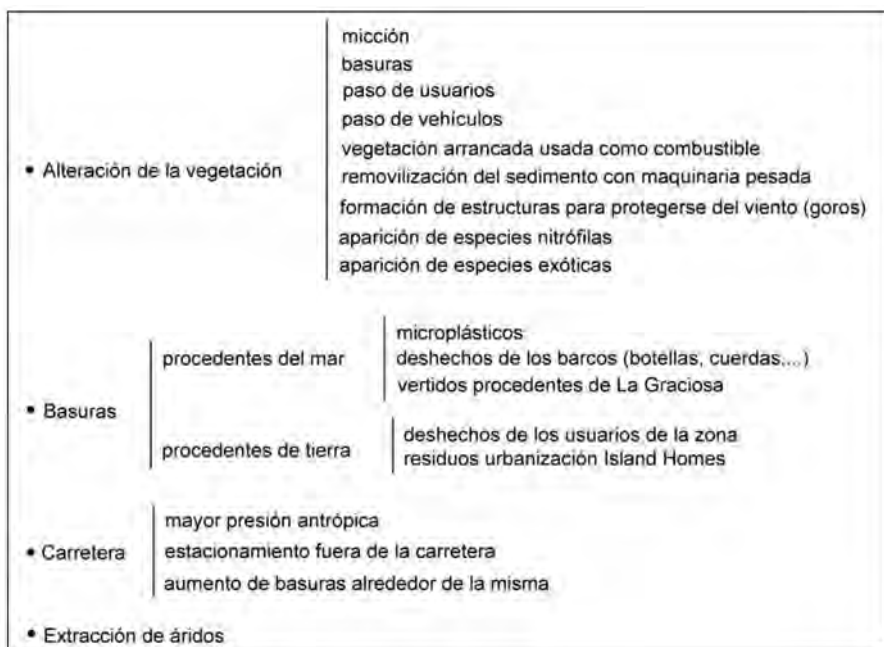


Esta área de cantos, está relacionada a su vez con la principal zona de paso de usuarios desde la carretera hacia la playa, que además coincide con la zona que menos ejemplares vegetales presenta.

4.2. Diagnóstico ambiental

Desde el siglo pasado hasta la actualidad los usos a los que ha estado sometido este sistema playa-duna han cambiado. Así, la playa ha pasado de ser una zona poco utilizada por los habitantes del pueblo de La Caleta, a una playa activa con numerosos visitantes, que la utilizan como área de recreo, en la que también se realizan multitud de actividades deportivas. Esto ha generado una serie de problemas, que se muestran en el siguiente esquema (figura 6):

Figura 6. Cuadro de problemas encontrados en la zona



Teniendo en cuenta que el sistema de dunas está formado por la vegetación que retiene el sedimento que entra desde la playa, todas las acciones que conlleven el deterioro de la cubierta vegetal original tienen como consecuencia un importante deterioro del sistema. De hecho, se observa que en la zona de la berma, en la que la vegetación es escasa, la arena no queda retenida, permitiendo que afloren cantos rodados, correspondientes a un estrato subyacente.

Las acciones que deterioran la vegetación, y con ello las propias dunas, se pueden diferenciar a grandes rasgos en: i) acciones que destruyen la vegetación paulatinamente, como son la micción sobre los ejemplares vegetales, tanto por los usuarios como por los animales de compañía; las basuras que contaminan el sustrato; y la construcción de goros en el lado de sotavento de los mismos para protegerse del viento;

y ii) acciones que causan daños inmediatos, como el paso de usuarios y vehículos, que además impiden que nuevos ejemplares se desarrollen.

Otro de los problemas relativos a la vegetación en este sistema es la introducción de especies exóticas, entre las que destaca la aparición de la *Pseudorlaya pumila* (L.) *grande* (Suárez *et al.*, 2011). Esta planta, gracias a sus características semillas, presenta una gran capacidad de dispersión, llegando a cubrir grandes superficies en poco tiempo, incrementando la estabilización del sedimento.

Por otro lado, la playa de Famara se encuentra abierta hacia el norte, desde donde el oleaje arrastra los deshechos de las embarcaciones que navegan por el norte de la isla. Gran parte de estas basuras están formadas por plásticos de pequeño tamaño muy difíciles de eliminar, debido a la heterogeneidad del sedimento que forma la playa (arena y cantos principalmente). Otro de los grandes problemas de esta playa es que es una zona ventosa, y cualquier basura que dejan los usuarios en la playa es transportada rápidamente hacia el campo de dunas.

Con respecto a la carretera, se observa que desde su construcción ha incrementado la presión antrópica en la zona, con el consecuente deterioro de su entorno.

Por último, otro de los grandes problemas de este sistema radica en la extracción ilegal de áridos dentro del campo de dunas.

Todo esto se agrava con el aumento de la presión antrópica debido al aumento del tránsito de usuarios los fines de semana, durante la semana santa y en los meses de verano.

4.3. Alternativas de gestión

Con base en los resultados de los estudios, tanto ambiental, como de dinámica del sedimento, se han planteado dos alternativas de gestión, con diferente grado de dureza, basadas en las necesidades y problemas del sistema playa-duna. La alternativa blanda es la siguiente (tabla 1):

Tabla 1. Alternativa 1 – Actuaciones blandas

Playa	Poner en marcha un plan de limpieza regular.
	Colocar pasarela de madera para concentrar el acceso a la playa desde la carretera.
	Colocar papeleras adecuadas al viento de la zona.
	Aumentar la vigilancia.
Campo de dunas	Delimitar del perímetro del sistema de dunas con estacas de madera y cuerda.
	Colocar, en la zona de cantos al norte de la carretera, de captadores de arena de pequeñas dimensiones simulando la vegetación existente.
	Reubicar en el campo de dunas y en los captadores la arena atrapada en la urbanización.
	Cambiar las rocas del borde N de la carretera, por estacas de madera en ambos márgenes.
	Eliminar los goros.
	Crear senderos guiados alrededor del sistema de dunas, y entre el pueblo de La Caleta y el interior de El Jable, para evitar el paso libre sobre las dunas y la extensión de especies invasoras hacia el interior del sistema.
	Colocar carteles informativos sobre el Parque Natural y en particular del sistema playa-duna.
	Eliminar especies invasoras.
	Aumentar la vigilancia.

Para la puesta en práctica de la alternativa 2, dura (tabla 2), se le suman a la anterior las siguientes actuaciones sobre el campo de dunas (figura 7):

Tabla 2. Alternativa 2 – Actuaciones duras

Campo de dunas	Eliminar el tramo de carretera que une el pueblo de Caleta de Famara con la urbanización y que sigue hacia el sur hasta llegar al desvío por el que continúa la carretera hacia la zona superior de la urbanización. Favorecer esta medida mediante el asfaltado de este tramo de carretera desde el desvío hacia la urbanización.
	Eliminar la parte de la urbanización Famara que se ve afectada por la dinámica sedimentaria, permitiendo que las viviendas afectadas se reubiquen en el espacio localizado en la zona central de la urbanización.
	Crear una pasarela de madera elevada que conecte la urbanización con La Caleta. Esta dispondrá de varios accesos a la playa por los que puedan transitar tanto viandantes como bicicletas, pero ningún tipo de vehículos a motor.
	Colocar carteles informativos sobre el Parque Natural a lo largo de la pasarela.

Figura 7. Alternativa de gestión en la que se elimina la carretera que cruza las dunas reforzando la carretera que lleva a la parte trasera de la urbanización. En el recuadro se muestra un ejemplo del acordonamiento del sistema de dunas, la ubicación de la pasarela de madera y la reubicación de los bungalows afectados por el manto eólico en el rectángulo interior de la urbanización



A todo esto se le podría añadir la creación de un centro de interpretación en el pueblo de La Caleta sobre el Parque Natural, y de rutas guiadas por expertos dentro de dicho Parque.

5. RESULTADOS PRELIMINARES DEL DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO

Para realizar una gestión adecuada de la zona, y después de haber obtenido los resultados del análisis ambiental y del sedimentario, se ha empezado a llevar a cabo

un diagnóstico participativo. Para ello lo primero que se ha realizado es una identificación de actores relacionados directamente con el sistema (tabla 3) y se han realizado 15 entrevistas repartidas entre los tres primeros grupos de actores de la siguiente tabla.

De las entrevistas realizadas, una de las primeras conclusiones a las que se llega es la disparidad de opiniones dentro de un mismo grupo de actores, sobre todo entre los usuarios locales pertenecientes al pueblo de La Caleta.

En general, parece que la deficiente gestión se debe principalmente al desconocimiento de los valores del sistema natural y su funcionamiento, así como a anteponer las demandas de los usuarios de la zona por encima del bienestar del mismo.

De estas primeras entrevistas se aprecia que los principales problemas reconocidos por los diversos usuarios de la zona son la suciedad de la playa y la seguridad en la misma.

Tanto los turistas como los usuarios locales reconocen que la playa presenta deshechos propios de una playa abierta al norte a la que llegan tanto basuras de gran tamaño (botellas, cuerdas, etc.), así como microplásticos que se mezclan con el sedimento y cuya eliminación se hace muy compleja. De hecho, solo existe una persona encargada de la limpieza tanto del pueblo como del sistema playa-duna, que solo recibe el apoyo ocasional de grupos de limpieza organizados por algunas escuelas de surf y por el Ayuntamiento de Tegüise. Por otro lado, cabe destacar la referencia que se hace de los arribazones de algas a la orilla con el término de *basura*.

Tabla 3. Tabla de actores del sistema playa-duna de Famara

Tipos de actores		Actores
Administraciones públicas	Nacional	Ministerio de Medioambiente y Medio Rural y Marino
	Autonómico	Consejería de agricultura, ganadería, pesca y medioambiente
	Insular	Consejería de Educación, Universidades y Sostenibilidad
	Local	Medioambiente y Agenda Local 21
Grupos económicos	Sector turístico	Escuelas de surf, kitesurf, windsurf...
		Hostelería (alojamiento y restauración)
Usuarios	Turistas ocasionales	Extranjeros y nacionales
	Usuarios de fin de semana	Procedentes de localidades cercanas
	Usuarios de semana santa y verano	Procedentes de localidades cercanas
	Locales 1	Nativos de La Caleta
	Locales 2	Nacionales y extranjeros
Grupos sociales		Asociación sociocultural de La Caleta
Expertos	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria	
	Marine Sciences For Society	

En el caso de la seguridad de la playa, solo en los meses de alta ocupación, desde junio-julio a noviembre, están presentes tres torres de vigilantes desde las 10:00 a las 17:00. Teniendo en cuenta que dicha playa, de unos 4,5 km de longitud, presenta bandera roja durante todo el año debido a las fuertes corrientes, y que durante todo el año acude un gran número de personas, sobre todo las relacionadas con los deportes acuáticos, parece que esta vigilancia se hace insuficiente.

Otro de los grandes problemas que en la actualidad preocupa a la gran mayoría de los usuarios de la playa es la falta de regulación del espacio en el que los deportistas de kitesurf realizan este deporte. Aunque la mayoría de estos deportistas se concentran en la zona norte de la playa, utilizan toda la playa para realizar su deporte, tanto para entrar y salir, como para dejar las grandes cometas en la orilla. En este sentido, y apoyándose en el PRUG del Parque Natural, la Consejería de Medioambiente, Residuos y Actividades Clasificadas del Cabildo de Lanzarote, está estudiando la manera de cerrar el camino que une la urbanización Island Homes con el norte de la playa, creando una gran polémica.

La zona de estudio, en cuanto a los usos se refiere, se encuentra dividida entre la zona norte de la carretera formada por la playa y la primera línea de dunas donde la presión antrópica es mayor, y la zona sur de la misma. Los usos más citados por los distintos actores son los referentes a la playa (deportes acuáticos, paseo, sol y baño...) y la primera línea de dunas que se utiliza como zona de paso y de descanso.

Algo en común entre todos los actores entrevistados es la falta de interés sobre las dunas, salvo en algunos casos en los que se refieren a ellas como las causantes de que la arena invada la carretera. Existe prácticamente un total desconocimiento de los valores reales que representan las dunas. Todas las personas entrevistadas de cierta edad recuerdan las dunas moviéndose hacia el interior de la isla y los usos que se hacía de la vegetación que existía en la zona, pero pocas son las personas que citaron las dunas como parte integrante de su entorno para uso y disfrute.

En lo referente a las distintas actuaciones antrópicas que alteran el sistema como la formación de goros con los cantos rodados de la berma, la alteración de la vegetación y de la dinámica sedimentaria, o las actuaciones llevadas a cabo con maquinaria pesada para liberar la carretera de arena, ninguno de los entrevistados considera que sean un verdadero problema.

6. CONCLUSIONES

La principal conclusión a la que se llega con este estudio es que el sistema playa-duna de Famara presenta un importante problema ambiental en el que destacan la disminución de aportes de sedimento y las deficiencias en la gestión que se lleva a cabo en la zona. Famara es un enclave único en la isla de Lanzarote, que en la última década ha visto aumentar considerablemente la actividad turística en su entorno, principalmente por medio del desarrollo de actividades basadas en deportes acuáticos, y que han llevado consigo el progreso del pueblo de La Caleta. Pero, de igual forma, se observa una importante serie de impactos ambientales que ponen en entredicho la propia pervivencia del sistema natural.

Por lo que respecta al estudio participativo, se evidencia la falta de conocimientos sobre el sistema playa-duna, además de una importante desconexión entre las necesidades del sistema y las demandas de los diferentes actores.

Por ello, y para realizar una correcta gestión dirigida a la conservación del sistema, se hace necesario llevar a cabo una campaña informativa enfocada hacia los diferentes grupos de actores, para que los cambios necesarios que se han de llevar a cabo en este entorno cuenten con la aprobación y colaboración de los actores que están relacionados directamente con él y sean parte activa del proceso.

BIBLIOGRAFÍA

- Cabrera, L. L. 2010. *Sedimentología, estratigrafía, dinámica sedimentaria y evolución de El Jable (Lanzarote). Propuesta de gestión*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 252 pp.
- Hernández-Calvento, L., Alonso, I., Hernández, A. I., Pérez-Chacón, E., Yanes, A. y Cabrera, L. 2009, *Características propias de los sistemas eólicos actuales de canarias. Notas Preliminares*. En: Morales, J. A., Cantano, M., Rodríguez, A. e Delgado, I. (eds.). Nuevas contribuciones sobre geomorfología litoral, Universidad de Huelva, Huelva, 39-43.
- Mangas, J., Cabrera, L. L., Menéndez, I., Alonso I. 2008. Beachrock, biolilita y sedimentos arenosos costeros en la playa de Famara (N. E. de Lanzarote). *Geo-Temas*, 10, 559-562.
- Roca, E. y Villares, M. 2008. Public perceptions for evaluating beach quality in urban and semi-natural environments; *Ocean and Coastal Management*, 51: 314–29.
- Suárez-Rodríguez, C., Cabrera, L. L., Gil, J. y Hernández-Calvento, L. 2011. Sobre la presencia de *Pseudorhiza pumila* (L.) Grande (Magnoliophyta: Apiaceae) en Lanzarote, Islas Canarias, *Vieraea*, 39:121-131.
- Tsoar, H. 2005. Sand dunes mobility and stability in relation to climate. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 357, 50-56.
- Villares, M., Roca, E., Serra, J. y Montori, C. 2006. Social perception as a tool for beach planning: a case study on the Catalan coast, *Journal of Coastal Research*, (SI). 48, 118–123.
- Yizhaq, H., Ashkenazy, Y. y Tsoar, H. 2009. Sand dune dynamics and climate change: A modeling approach. *Journal of Geophysical Research*, 114.

2.15

DIAGNÓSTICO DE LA EROSIÓN EN LA COSTA NORORIENTAL DE LA ISLA DE TIERRA BOMBA, EN CARTAGENA DE INDIAS, NIVEL DE RIESGO Y RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL LITORAL

D. Moreno¹ y A. Arrieta²

¹ Facultad de Ingeniería, Universidad de Cartagena, sede Piedra de Bolívar, Avenida del Consulado, Cartagena, Colombia, dmorenod@unicartagena.edu.co

² Instituto de Hidráulica y Saneamiento Ambiental, Universidad de Cartagena, Calle de la Universidad, 3er piso, Cartagena, Colombia, arrietapastrana@gmail.com

Palabras clave: erosión costera, geomorfología costera, playas de Cartagena.

RESUMEN

En Cartagena de Indias, sobre el Caribe colombiano, se han registrado diferentes alteraciones del equilibrio de la playa, como el retroceso de la línea de costa en un sector de la Isla de Tierra Bomba, cuyos pobladores se encuentran en situación de riesgo ante el avance considerable del mar. El Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio considera la isla de Tierrabomba como zona de desarrollo de actividades turísticas y culturales y las principales actividades productivas son la pesca y el turismo. Debido a la afectación que se ha presentado sobre la población nativa de la isla la administración municipal solicitó a la Universidad de Cartagena el desarrollo de los estudios técnicos, ambientales y sociales necesarios para establecer las causas y posibles soluciones al fenómeno de la erosión en el sector. El área de estudio corresponde a la franja costera Nororiental de la Isla, sobre la Bahía de Cartagena, entre las poblaciones de Tierrabomba y Punta Arena, con una extensión de seis (6.0) km de longitud.

Se analizaron las variaciones de la línea de costa mediante la comparación de fotografías aéreas de los años 1985 y 2000 y las líneas de costa levantadas topográficamente en los años 2005 y 2009, al igual que las batimetrías y los perfiles de playa medidos en el campo. Algunos tramos de la línea de costa son terrazas marinas altas constituidas por areniscas calcáreas y calizas arrecifales cuyas características sedimentológicas son susceptibles al ataque de las olas en la base del talud. La información del oleaje se tomó de datos de observaciones visuales de barcos en la zona del Caribe y con la ayuda de modelos se realizó el estudio del oleaje, el análisis en la zona

de rompiente y los procesos costeros que tienen lugar. Las tasas de retroceso promedio de la línea de costa variaron entre 4.3 y 10 m/año, presentándose los mayores valores en el período 2005-2009 con valores máximos de retroceso de playa entre 60 y 100 m.

Como estrategias para la prevención de riesgos por la erosión se formularon medidas de mitigación de tipo estructural consistentes en la construcción de estructuras de protección costera tipo espolones y rompeolas acompañados de un relleno artificial de la playa. Como medidas no estructurales se formuló como política de ordenamiento costero el establecimiento de una línea de retroceso con controles para la construcción de viviendas y desarrollo de infraestructura en esa zona, la reubicación de las viviendas en riesgo inminente, prevenir la tala del manglar en las zonas donde aún existe y promover su reforestación en otros sitios mediante programas que estimulen la participación de la comunidad. Se definió un plan de emergencia o programa piloto para proteger las viviendas en la zona crítica del poblado de Tierra-bomba mediante el reforzamiento de la punta rocosa en la parte norte y el diseño de un dique o escollera con bolsas de geotextil llenas con material dragado de la zona de préstamo, utilizando mano de obra de la comunidad. Finalmente se propuso un Plan de Monitoreo para el plan piloto de emergencia consistente en el levantamiento topobatómico y seguimiento periódico de perfiles de playa para evaluar los efectos del proyecto en el sector y sobre las playas vecinas.

1. INTRODUCCIÓN

El ascenso del nivel del mar, las variaciones en la intensidad del viento, los cambios en los patrones de tormenta, en las tasas de sedimento disponible, y factores como la intervención humana y la falta de políticas gubernamentales para un adecuado planeamiento, manejo y control de las áreas costeras han producido importantes cambios en las playas y la línea de costa de muchos lugares de las costas del Caribe al igual que en Colombia, exponiendo a la población local al riesgo de inundación, especialmente a la de más bajos recursos .

Con el fin de prevenir este tipo de riesgos es importante establecer una línea base a partir de la cual se puedan evaluar las variaciones que ocurran en la costa, siendo el conocimiento de la geomorfología del sitio un factor importante para realizar la evaluación de los posibles impactos y poder planear el desarrollo sostenible de la zona costera hacia el futuro.

El objetivo de este documento es presentar información sobre el acelerado retroceso de la línea de costa que se ha presentado en un sector de la Isla de Tierra Bomba, localizada en Cartagena de Indias, sobre el Caribe colombiano, cuyos pobladores se encuentran en situación de riesgo ante el retroceso de la línea de costa en su territorio y las medidas de mitigación que se formularon.

Inicialmente se presentan las características generales de la zona. Seguidamente, se analiza la geomorfología de la costa y el retroceso de la línea de costa ocurrido durante los últimos años y finalmente se presentan los resultados del estudio, las al-

ternativas de mitigación propuestas y las actividades de monitoreo que deben adoptarse para prevenir los riesgos por inundación y los efectos sobre otras playas.

2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

La isla de Tierra Bomba (o Tierrabomba) se localiza en Cartagena de Indias, sobre el Caribe colombiano, en los 10° 23' 04" Latitud norte y 65° 34' 43" Longitud oeste. Tiene una extensión aproximada de 20.21 km², y un litoral costero de 43.7 km; junto con la Isla de Barú, forma el abrigo de la Bahía de Cartagena, dándole la forma característica que tiene y delimitando junto con las entradas de Boca Grande y de Boca Chica, sus condiciones hidrodinámicas. Políticamente hace parte del Distrito de Cartagena, y está dividida en tres corregimientos: Bocachica, Caño del Oro y Tierra Bomba, y el caserío de Punta Arena que pertenece al corregimiento de Tierrabomba.

El Plan de Ordenamiento Territorial, POT, del Municipio considera la isla de Tierra Bomba como suelo rural y zona de desarrollo de actividades turísticas y culturales. La población nativa de la isla es principalmente de raza negra y sus actividades productivas principales son la pesca y el turismo. La isla cuenta con aproximadamente 7.000 habitantes (Dane, Censo 2005) de los cuales 3.450 habitan en el poblado de Tierrabomba (Ministerio de Cultura, División de Patrimonio, 2010).

El sector en estudio corresponde a la franja costera Nororiental de la Isla de Tierra Bomba, sobre la Bahía de Cartagena, entre los puntos de coordenadas 835918.3690 E y 1640184.7509 N, 835003.7280 E y 1637259.7395 N, entre las poblaciones de Tierrabomba y Punta Arena, con una extensión de playa de 6.0 km de longitud, aproximadamente. La línea de costa se orienta sobre un eje SE-SW (ortogonal) en la que se ha presentado una marcada erosión en algunos sectores.

Figura 1. Localización de la isla de Tierra Bomba y de la zona costera nororiental dentro de la Bahía de Cartagena



El clima en la isla tiene características de zona tropical costera, presenta un período seco (muy pocas lluvias) de diciembre a abril con el predominio de los vientos Alisios y un régimen de lluvias comprendido entre mayo y noviembre, con medias mensuales de precipitación entre 101 y 215 mm y un promedio anual es de 950 mm siendo octubre el más lluvioso. Esta época coincide con tormentas (Huracanes) en el Caribe, los que pueden aumentar el régimen de lluvias. La dirección predominante de los vientos es la Noreste la mayor parte del año con promedios mensuales de velocidad 7 m/s y valores extremos cercanos a los 22 m/s. El resto del año predominan los vientos del sur y del suroeste. La temperatura es muy constante con promedios anuales que oscilan entre 27 y 29 °C y máxima promedio de 39.3°C

Las formaciones litológicas y geomorfológicas identificadas en la zona corresponden a playas, terrazas marinas de roca coralina del pleistoceno, y calizas arrecifales de la Formación Popa del plioceno, ubicadas en las colinas con alturas de más de 50 m., sobre el nivel del mar, seguida hacia abajo por una secuencia del mioceno consistente en arcillolitas con lentes de areniscas calcáreas y capas intercaladas de calizas; lomas y colinas, terrazas marinas altas y bajas, playones y pantanos de manglar (Instituto Geográfico Agustín Codazzi de Colombia, IGAC). La isla se ubica en la zona de vida de bosque seco tropical húmedo, presentando vegetación xerofítica y subxerofítica en matorral y zonas definidas de manglar.

La marea es mixta principalmente diurna con rangos entre 0.22 y 0.6 m y rango promedio de 0.35 m. El oleaje mar afuera proviene del cuadrante N-E con alturas entre 1 y 7 metros y períodos entre 4 y 14 s (British Maritime Technology, 1994; Giraldo y Lonin, 1998, Agudelo *et al.*, 2005). La dirección predominante del oleaje en la zona cercana a la costa es la NE-NW, actuando el 35.2 % del año, la segunda más importante es la WNW-WSW con el 4.3 % del año durante los meses de mayo a noviembre. El resto del año (60.5 %) el oleaje es influenciado por el efecto del viento local (Moreno *et al.*, 2006). Cerca de la punta norte de la Isla de Tierra Bomba existe una barrera sumergida denominada la “Escollera Submarina”, construcción que data de la época de la Colonia, para evitar la entrada de los barcos enemigos por la boca de Bocagrande, esta barrera actúa como un dique produciendo un porcentaje alto de rotura del oleaje que ingresa a la Bahía de Cartagena.

3. METODOLOGÍA

Con el objeto de cuantificar las variaciones de la línea de costa y evaluar las variaciones geomorfológicas de los diferentes sectores en el área de estudio se compararon fotografías aéreas de los años 1985 y 2000 y las líneas de costa levantadas topográficamente en los años 2002, 2005 y 2009, también se compararon las batimetrías y los perfiles de playa medidos en el campo en los mismos años. Se midieron 10 perfiles de playa desde la parte alta de la berma hasta una profundidad de 1.6 m utilizando técnicas topográficas convencionales (estación total, nivel de precisión y mira milimétrica). Sobre los mismos se tomaron muestras de sedimento en la playa seca y en

la zona intermareal para determinar el D_{50} y el D_{90} del sedimento. Sobre las terrazas altas no se levantaron perfiles de playa, por la imposibilidad de ubicar los equipos de forma segura. Los perfiles batimétricos cercanos a la costa se midieron desde un bote utilizando una ecosonda (Odom Hydrotrac II, 24-340 kHz.) y GPSD integrados con el software de navegación HYPACK MAX®, desde una profundidad de 2.0 m, hasta 500 m de distancia de la costa (6 a 8 m de profundidad). Se instaló un medidor de niveles durante las mediciones para el ajuste por marea. Posteriormente, los datos se procesaron, se corrigieron por marea y se integraron para definir el plano batimétrico del sitio. La precisión en los datos batimétricos se estimó de 0.05 m en la vertical y 0.20 m en la horizontal. Se superpusieron los perfiles de playa y se determinaron las pendientes longitudinales y el punto de cierre de cada uno.

Debido a que no existe una boya cercana al área de Cartagena, se utilizó la información del oleaje a partir de datos estadísticos de observaciones visuales desde barcos en la zona del Caribe; con la ayuda de los modelos SWAN, OLUCA-SP y COPLA-SP (SMC, Universidad de Cantabria), se realizó la propagación del oleaje hacia la costa desde las direcciones NE, N y NW para los diferentes periodos y su posterior análisis en la zona de rompiente incluyendo el estudio de corrientes y la evaluación del transporte de sedimentos. Se realizaron 4 sondeos en las zonas profundas de la Bahía para definir posibles zonas de préstamo de material para posibles rellenos de arena en las playas.

Se realizaron reuniones con la comunidad para la socialización del proyecto y se aplicaron encuestas a 103 familias en los poblados de Tierrabomba y a 13 en Punta Arena, para evaluar la situación actual en cuanto a: composición familiar, salud, educación, servicios públicos, estructura económica y organización comunitaria de los pobladores.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Clima del oleaje local e hidrodinámica de la zona

La playa en estudio debido a su orientación, está sometida al efecto de los oleajes lejanos provenientes del cuadrante NE-NW y al oleaje que se genera dentro de la Bahía de Cartagena del cuadrante E-S. Como alturas representativas del oleaje mar afuera se tomaron alturas de 1, 2 y 3 m, (condición de calma, moderada y alta, respectivamente) con periodos de 4 a 12 s, con probabilidades de ocurrencia de 27 % y 14 %, y 6 % respectivamente, y alturas de 4, 5 y 7 m consideradas como olas de tormenta, con períodos de 10, 12 y 14 s y probabilidades de ocurrencia de 0.63 %, 0.23 % y 0.06 %, respectivamente, representando el 47.5 % del total de condiciones de oleaje. Los rangos de oleajes para los distintos períodos se propagaron hasta la costa teniendo en cuenta los efectos de la refracción y el asomeramiento utilizando la rutina del MIKE21-SW y del SMC.

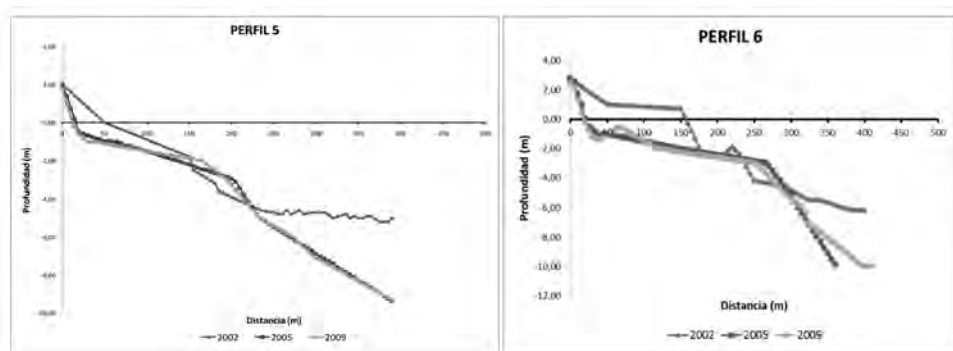
Para el sector en estudio los análisis de refracción y disipación de energía indicaron que bajo condiciones moderadas la altura de la ola en rotura frente a las playas

de Bocarande y Tierra Bomba para las direcciones NE-NW varía entre 0.3 y 1.2 m. Durante los períodos de tormentas y fuertes vientos predominan las direcciones NW-NNW con rangos de altura en la rotura de 1.9 a 2.2 m, con períodos de 8.4 a 8.6 s, para alturas de ola significativa H_{12} %. Al cruzar la Escollera Submarina, un gran porcentaje de estos oleajes rompe sobre la barrera obteniéndose oleajes a la rotura dentro de la Bahía de Cartagena, sobre la playa en estudio, entre 0.25 y 1.25 m, para los diferentes períodos y direcciones estudiados. Todos los oleajes tienen incidencia sobre la parte norte de la isla donde se presentan los mayores efectos de la erosión y la dirección del NE es la que mayor impacto tiene sobre la línea de costa del poblado de Tierrabomba, por los efectos de la difracción en la punta de la isla y la duración de esta dirección (36.4 % del año). Las corrientes de deriva que en la zona no superan los 0.15 m/s y tienen dirección predominante hacia el SW, desde el poblado de Tierrabomba hacia Punta Arena. La tasa de transporte potencial de sedimentos varió entre 0.3 a 8 m³/h/mL para los oleajes del N-NE mientras que los oleajes extremos del NW y W generan tasas entre 8 y 13 m³/h/mL. Sin embargo la escollera submarina retiene gran parte de estos posibles sedimentos.

4.2. Variaciones de los perfiles de playa

Los perfiles de playa analizados en los diferentes sectores, numerados del 4 al 10, presentan en general forma lineal o cóncava con pendientes entre 5.4° y 7.2° exceptuando los dos últimos perfiles que tienen pendientes más suaves entre 1.43 y 2.1°. Los perfiles 4 al 7 se ubican en las playas del poblado de Tierrabomba. Comparando los anchos de playa seca entre perfiles de los años de medición, se encontraron las mayores variaciones entre los años 2002 y 2005 con rangos de 135 a 5 m, siendo las variaciones menos drásticas entre el 2005 y 2009 en el rango de 5 a 10 m.

Figura 2. Comparación de perfiles de playa 5 y 6 para evaluar variación de la línea de costa



Las mayores variaciones en la línea de costa se dieron en los perfiles ubicados sobre las terrazas bajas con elevaciones de 1.2 a 2.7 m, NMM donde se presentaron retrocesos de hasta 130 m (Tabla 1).

Tabla 1. Variaciones en el ancho de la playa seca en los perfiles estudiados

PERFIL	ANCHO PLAYA SECA (m)			VARIACIÓN ANCHO PLAYA SECA (m)	
	Año 2002	Año 2005	Año 2009	AÑO 2002-2005	AÑO 2005-2009
PERFIL 4	85	25	15	60	10
PERFIL 5	50	15	10	35	5
PERFIL 6	155	20	15	135	5
PERFIL 7	20	20	20	0	0
PERFIL 8	40	15	20	25	-5
PERFIL 9	30	30	20	0	10
PERFIL 10	25	15	15	10	0

De igual forma se compararon líneas de costa de fotografías aéreas de los años 1985 y 2000 con las líneas de costa levantadas topográficamente de los años 2002, 2005 y 2009. En este caso se pudo evaluar la zona de terrazas altas (K0+500 a K1+500) el retroceso de la línea de costa en este sector de playa ha sido mayor (60 a 100 m) con tasas promedio entre 4.3 y 6.6 m/año (Tabla 2). Las terrazas marinas altas y bajas están constituidas por areniscas calcáreas y calizas arrecifales cuyas características sedimentológicas son susceptibles al ataque de las olas en la base del talud, produciendo la socavación y la posterior falla del mismo. Los resultados en general son muy parecidos a los obtenidos con los perfiles de playa y demuestran una erosión continua del sector. De las entrevistas con los pobladores más antiguos y de mayor edad del poblado de Tierrabomba se puede verificar que en los últimos 40 años han desaparecido varias manzanas y 2 calles paralelas a la línea de costa del poblado junto con las viviendas que existieron en la zona. Se percibe que las tasas de retroceso de la línea de costa han aumentado entre los años 2005 y 2009.

Tabla 2. Tasas de retroceso o avance de la línea de costa desde 1985 hasta 2009 en la costa nororiental de la isla de Tierra Bomba

AÑOS	1985-2000		2005-2009		1985-2009	
	TASA (m/año) Retroceso	TASA (m/año) Avance	TASA (m/año) Retroceso	TASA (m/año) Avance	TASA (m/año) Retroceso	TASA (m/año) Avance
K0+000-K0+200	4,5	0.0	10	0.0	4,3	0.0
K0+200-K0+500	4,5	0.0	8	0.0	4,3	0.0
K0+500-K0+1300	5	0.0	8	0.0	6,6	0.0
K1+300-K2+000	3	0.0	6	0.0	6,6	0.0
K2+000-K3+400	4,5	0.0	6	0.0	4,3	0.0
K3+400-K4+500	-	-	0.0	19	-	-

Fuente: Datos procesados por la Universidad de Cartagena, 2009.

Como causas específicas de la erosión en la zona se dedujeron una combinación de factores como: la reducción del transporte de sedimentos por los trabajos que se han realizado en la desembocadura del Río Magdalena, el represamiento de arroyos para riego en la cuenca alta de la Ciénaga de la Virgen, la construcción de las estructuras de la Bocana de Marea estabilizada en la misma Ciénaga, el cierre permanente de la Boca de la Boquilla boca natural localizada en la parte norte de este cuerpo de agua, la extracción de material de la playa por los nativos para construcción de viviendas, la construcción de estructuras de protección sin los estudios adecuados y de forma artesanal y el aumento del nivel mar y del número de temporales en los últimos años. La escollera submarina ayuda a la rotura del oleaje que ingresa en la zona, pero también retiene parte del sedimento que se produce por la rotura del oleaje.

4.3. Aspectos socioeconómicos

La población en el corregimiento Tierrabomba es de 3450 personas, con una densidad de 175 habitantes/ha. Predomina la unión libre como estado civil de las familias, éstas son mononucleares y viven en alto grado de hacinamiento, encontrándose en promedio entre 5 y 13 personas por vivienda. Solo el 3 % de la población tiene estudios superiores a nivel técnico o universitario y el 31 % terminó el bachillerato. Existe alto grado de deserción escolar, con un 64 % que terminó el nivel de primaria. Se prestan los servicios básicos de salud por parte de una Unidad Permanente de Atención en salud que depende de Cartagena, pero no se cuenta con hospitales. 89 % de las familias dicen tener vivienda propia, no cuentan con servicio de agua potable, ésta es traída desde Cartagena por bongos que la depositan en una alberca comunitaria; solo el 5 % tiene sus propias albercas para almacenar el agua. Se cuenta con servicio de energía eléctrica y de recolección de basuras. No existen sitios para la recreación y el deporte, solo dentro de las 2 escuelas del poblado.

La actividad económica predominante en el corregimiento es la pesca, un 89 % de la comunidad se dedica a ella, el resto trabaja en labores de turismo como conductor de lanchas de alquiler o tienen sus propios negocios como venta de artesanías o de comida. Otros laboran en Cartagena en ese mismo tipo de actividades. Sin embargo el 59 % de la población tiene ingresos menores que el salario mínimo legal establecido por el gobierno, lo que refleja un alto grado de la población en estado de pobreza, por lo que el azote del mar y la pérdida de sus viviendas se convierten en un factor mayor de deterioro del nivel de vida, fomentando la deserción escolar. El poblado cuenta con una Junta de Acción Comunal (JAC) y un representante ante la Alcaldía Local que vela por las necesidades de la población.

4.4. Estrategias de manejo costero en la zona

Como estrategias para la prevención de riesgos por la erosión y ante el aumento de los vientos y temporales se formularon medidas de mitigación de tipo estructural y no estructural. Las medidas estructurales propuestas consistieron en el diseño, 9 espolones con dimensiones que varían entre 80 m y 210 m, y 5 rompeolas, 1 en inmediaciones del corregimiento de Tierrabomba y los 4 restantes frente a la zona

de terrazas altas acompañados de un relleno artificial de 20 m de ancho para generar playa.

Como medidas no estructurales se formuló como política de ordenamiento costero para ser incluida en el Plan de Ordenamiento Territorial, POT, una línea de retroceso en tierra firme paralela y distante 10 m de la línea de costa de 2009. Construir un paseo peatonal a partir de esa línea fija de tal forma que se defina un límite para la construcción de viviendas y de infraestructura en esa zona y se contribuya a la recreación de los nativos y al embellecimiento de la zona. Organizar la reubicación de las 50 viviendas que se encuentran zona de riesgo de las cuales 18 están en riesgo inminente en Tierrabomba, y 8 en Punta Arena, mientras se construyen las obras de protección y comprar las que se encuentren por dentro de la línea de retroceso. Prevenir la tala del manglar en las zonas donde aún existe y promover su reforestación en otros sitios mediante programas que estimulen la participación de la comunidad, con el apoyo de la Alcaldía y las Juntas de Acción Comunal de los poblados de la isla. Acometer planes de suministro de agua potable y sistemas de letrinas y alcantarillado de bajo consumo. Mejorar el servicio de recolección de basuras.

Ante las limitaciones presupuestales para la construcción de las estructuras, se definió un plan de emergencia o programa piloto para prevenir la destrucción de viviendas en la zona más crítica, en el poblado de Tierrabomba, mediante el reforzamiento de la punta rocosa en la parte norte con un espolón en ele (L) y el diseño de un dique marginal con bolsas de material sintético (geotextil) de 0.6x1.0x2.0 m llenas con material dragado de la zona de préstamo definida en el estudio, utilizando mano de obra de la comunidad. Estas estructuras van acompañadas de un relleno artificial de arena hasta la cota -0.5 m.

Finalmente se propuso un Plan de Monitoreo para el plan piloto de emergencia consistente en el levantamiento topobatómico y seguimiento periódico de los 7 perfiles de playa estudiados en el sector para evaluar los efectos del proyecto sobre la línea de costa del poblado y sobre las playas vecinas. Además con el monitoreo de los perfiles 4, 5, 6 y 7 se puede hacer seguimiento al estado del relleno artificial de la playa para definir el tiempo de su reposición estimado en dos años. Evaluar periódicamente el estado de reforestación del manglar estableciendo como indicador la relación de áreas sembradas y mantenidas contra áreas sembradas.

5. CONCLUSIONES

La zona de playa de la parte nororiental de la isla de Tierra Bomba se encuentra en un proceso de erosión constante con tasas de retroceso de la línea de costa entre 4.3 y 6.6 m/año entre los años 1985 y 2009.

Para el sector en estudio los análisis de refracción y disipación de energía con los modelos indicaron que la altura de la ola en rotura frente a las playas para las direcciones NE-NW varía entre 0.3 y 1.2 m. Durante los períodos de tormentas y fuer-

tes vientos predominan las direcciones NW-NNW con rangos de altura en la rotura de 1.9 a 2.2 m, con períodos de 8.4 a 8.6 s.

Las terrazas marinas en la Isla están constituidas por areniscas calcáreas y calizas arrecifales cuyas características sedimentológicas son susceptibles al ataque de las olas en la base del talud, produciendo la socavación y la posterior falla del mismo.

Existen 50 viviendas ubicadas a lo largo de la línea de costa en la población de Tierrabomba dentro de las que se encuentran 16 en riesgo inminente y para el poblado de Punta Arenas 8 viviendas en esta misma situación.

El 89 % de la población del corregimiento se dedica a la pesca, el resto trabaja en labores de turismo como conductor de lanchas de alquiler o tienen sus propios negocios como venta de artesanías o de comida en su casa o en Cartagena.

El 59 % de la población tiene ingresos menores que el salario mínimo legal establecido por el gobierno, lo que refleja un alto grado de la población en estado de pobreza

Como estrategias para la prevención de riesgos por la erosión se formularon medidas de mitigación de tipo estructural consistentes en la construcción de estructuras de protección costera tipo espolones y rompeolas acompañados de un relleno artificial de la playa.

Como medidas no estructurales se formuló como política de ordenamiento costero, para incluir en el Plan de Ordenamiento Territorial, el establecimiento de una línea de retroceso 10 metros tierra adentro de la línea de costa de 2009, con controles para la construcción de viviendas y desarrollo de infraestructura en esa zona; la reubicación de las viviendas en riesgo inminente, prevenir la tala del manglar en las zonas donde aún existe y promover su reforestación en otros sitios mediante programas que estimulen la participación de la comunidad.

Se definió un plan de emergencia o programa piloto para proteger las viviendas en la zona crítica del poblado de Tierrabomba mediante el reforzamiento de la punta rocosa en la parte norte de la Isla y el diseño de un dique perimetral con bolsas de geotextil llenas con material dragado de la zona de préstamo, utilizando mano de obra de la comunidad.

Finalmente se propuso un Plan de Monitoreo para el plan piloto y para la construcción del proyecto definitivo de emergencia consistente en el levantamiento topobatómico y seguimiento de los 7 perfiles de playa estudiados para evaluar los efectos del proyecto en el sector y sobre las playas vecinas.

Los datos recopilados y los resultados de este estudio constituyen una base de datos que permitirán la evaluación del comportamiento de una parte de la zona de playa de Cartagena ante los efectos de fenómenos naturales y futuros desarrollos sobre esta parte de la zona costera.

BIBLIOGRAFÍA

- Agudelo R. *et al.* 2005. Determinación del clima de oleaje medio y extremal en el Caribe Colombiano. *Boletín Científico CIOH*, ISSN 01200542, n° 23, pp. 33-45.
- Alcaldía Distrital. 2001. *Plan de Ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias*. Decreto n° 0977 de 2001, Cartagena.
- Cabrera, E., and M. C. Donoso. 1993. Estudio de las características oceanográficas del Caribe Colombiano, *Boletín Científico*, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, n° 12, 19–32.
- Cormagdalena–Universidad del Norte. 1999. *Plan de restauración de los ecosistemas degradados del área de influencia del Canal del Dique*, Estudio de Factibilidad, Barranquilla, Colombia.
- Ibrahim, J. C. 2005. Morphodynamics and surf zone sediment transport for two beaches in Trinidad: Response to wet and dry seasons. *Journal of Coastal Research*, SI 42, 294-302.
- Kamphuis, J. W. 2010. *Introduction to coastal engineering and management*. 2nd edition. Advanced series on ocean engineering, Vol 30.
- Moreno, D., Agámez, M., Castro, E., Voulgaris, G. 2004. *Beach Morphology and coastal protection along headland bays in Cartagena de Indias, Colombia*. Proceedings of the 8th International Coastal Symposium, ICS 2004. Itajai- Brazil.
- Moreno, D., Agámez, M., Castro, E. And Voulgaris, G. 2005. Análisis de las características geomorfológicas de las playas de la ciudad de Cartagena de Indias. *Ciencia e Ingeniería al Día*. Año 2, n° 2, pp. 9-20.
- Moreno, D., Agámez, M., Castro, E., and Voulgaris, G. 2006. Beach Morphology and Coastal Protection along Headland Bays in Cartagena de Indias, Colombia. *Journal of Coastal Research*. Special Issue 39: 1658 - 1664.
- Moreno, D., Huertas K., Castillo, M. and Castro, E. 2003. *Efectos sobre la línea de costa de los espolones construidos en la Bocana Estabilizada de la Ciénaga de la Virgen, en Cartagena de Indias*. Seminario Internacional, La gestión integrada de los Recursos Hidráulicos. AGUA 2003. Univalle-CINARA, Octubre 1-3, Cartagena Colombia. Memorias.
- Moreno, D., Maza, M. y Puello, A. 2000. *Manejo de la línea de costa en Cartagena de Indias, Colombia*. Mar Cuba 2000. V Congreso de Ciencias del Mar. La Habana, Cuba, 4 a 8 de diciembre. Memorias.
- Moreno, E. D. 2002. *Análisis de los perfiles de playa y variaciones de la línea costera en sectores de Cartagena, desde el Laguito hasta la Boquilla*. Encuentro regional de Ciencia y tecnología e innovación en Colombia. Región Caribe, 8 y 9 de Agosto. Memorias, Colciencias-Sena, pp 32-33.
- Moreno-Egel, D., Agamez, M., Castro, E. and Voulgaris, G. 2006. Beach morphology and coastal protection along headland bays in Cartagena, Colombia. *Journal of Coastal Research*, SI 39, 1658 - 1664.

- Nielsen, P. 2009. *Coastal and estuarine processes*. Advanced series on ocean engineering, Vol- 29
- Silvester, R. and Hsu, J. R. 1999. *Coastal stabilization*. Advanced series on ocean engineering Vol- 14. World Scientific Publications. New Jersey, USA.
- U.S. Army Corps of Engineers. 2001. *Coastal Engineering Manual* Parts III, IV, and V. Washington, D. C. Estados Unidos.
- Van der Meer, W. 1998. *Application on stability criteria for rock and artificial units*. INFRAM publications n° 3. Zeewolde, The Netherlands.
- Van Rijn, L. C. 2000. *Principles of Sediment Transport in Rivers, Estuaries, Coastal Seas and Oceans*. Lectures Notes, International Institute for Infrastructural, Hydraulic and Environmental Engineering (IHE). pp. 3.14. Delft, The Netherlands.

2.16

DIAGNÓSTICO DE LOS ECOSISTEMAS NERÍTICOS DE LA ISLA DE GRAN CANARIA

L. Couce¹, L. Trujillo¹, A. Santana² y J. Castro³

¹ Departamento de Análisis Económico Aplicado, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus de Tafira s/n, 35017, Tafira, España, l.couce.montero@gmail.com, ltrujillo@daea.ulpgc.es

² Departamento de Matemáticas, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus de Tafira s/n, 35017, Tafira, España, angelo@dma.ulpgc.es

³ Departamento de Biología, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Campus de Tafira s/n, 35017, Tafira, España, jcastro@pesca.gi.ulpgc.es

Palabras clave: Gestión, ecosistema, integral, DAFO.

RESUMEN

Se describe la situación actual de los ecosistemas marinos neríticos en la isla de Gran Canaria, atendiendo a sus fortalezas y debilidades internas, así como a las amenazas y oportunidades que ofrece el entorno (DAFO). Se toman en consideración, de manera integrada, el conjunto de elementos relativos a los sistemas hidrológicos, climáticos, ecológicos, socioeconómicos y culturales.

Se identifica a la pesca (profesional y recreativa) como el principal de los factores perturbadores, pero también un significativo efecto de las infraestructuras (e.g.: escolleras, puertos, emisarios, etc.), creadas en el litoral en la pérdida de hábitats importantes para las especies marinas, tales como las praderas de fanerógamas que sirven como refugio y áreas de alevinaje de muchas especies. La falta de conciencia de la dimensión del problema por parte de todos los actores, obstaculizan la implementación de prácticas de acción integral orientadas a la sostenibilidad de las actividades que han incidido de modo tradicional sobre las especies y los ecosistemas, tales como la pesca artesanal. Para ello se han diferenciado aquellos parámetros que son intrínsecos de esta actividad extractiva, y que no dependen necesariamente de factores exteriores, de aquellos otros parámetros del entorno político, social y económico que afectan directamente al sector y cuyas fluctuaciones le sobrepasan, no dependiendo directamente de la actividad pesquera.

Se propone una estrategia de gestión, basada en la cogestión entre los diferentes actores, que garanticen la utilización sostenible de los recursos naturales y la

preservación de la integridad de los ecosistemas neríticos de la Isla, y que sirvan además para prevenir o reducir los efectos de los riesgos naturales, en particular del cambio climático.

1. INTRODUCCIÓN

En general, las comunidades humanas hacen uso de los recursos biológicos para su desarrollo económico y social. Sin embargo, la perturbación que la acción humana tiene sobre los ecosistemas, a nivel mundial, se asocia a una importante disminución de la biodiversidad (Jackson *et al.*, 2001). En este contexto, las áreas costeras de Canarias se caracterizan por una gran riqueza ecológica, pero sometida a una gran presión antropogénica de muy distinta naturaleza, destacando la pesca, la ocupación del espacio costero y el vertido indiscriminado de residuos.

El crecimiento acelerado de la población en las áreas de costa ha provocado cambios importantes en estas áreas, pero pese a ello, son pocos los esfuerzos realizados que conlleven acciones globales sustantivas para revertir el estado de degradación que sufren (Aguilera-Klink *et al.*, 1993). El aumento de la industria y el turismo, son los principales causantes del crecimiento desordenado que se ha producido en las zonas costeras, lo que ha ocasionado conflictos ambientales derivados de la competencia por el espacio, el uso de los recursos y la gestión de residuos y contaminantes. Así, la costa de las vertientes noreste, este, sur y suroeste de Gran Canaria es la que más ha sufrido las consecuencias de la acción del hombre. Se ha producido una pérdida o modificación de hábitats, principalmente en la zona intermareal, debido a la construcción desahogada para uso turístico, al desarrollo portuario y al aumento de playas artificiales que han cambiado la dinámica litoral. Además de estas actividades, en la zona costera confluyen otras que también afectan directamente a los ecosistemas marinos, como pueden ser: la sobrepesca, la contaminación por aportes terrestres, la acuicultura, actividades recreativas y variaciones climáticas.

En referencia a la pesca, la flota pesquera que opera en aguas de Gran Canaria es de tipo artesanal (Bas *et al.*, 1995) y opera desde 6 áreas portuarias principales, repartidas por toda la geografía insular (GESPLAN, 2009; Moreno-Herrero, 2011). A ella hay que sumarle un muy importante número de embarcaciones de recreo que se encuentran en los diferentes puertos deportivos de la Isla. En el año 2005 estaban vigentes 5699 licencias para ejercer la pesca recreativa en la Isla (MAPyA, 2005), y se estima que en la actualidad este número asciende a 33.772 licencias (Morales-Malla, 2011). El incremento del poder de pesca y esfuerzo en las últimas décadas, además de una elevada presencia de juveniles en las capturas, ha llevado a la sobreexplotación de la mayoría de las especies (González, 2008). Otro factor que agrava más la situación de sobrepesca son los subsidios a la flota, ya que no hacen sino aumentar el poder de pesca. Los subsidios pesqueros concedidos en Gran Canaria entre 1994 y 2006 representaron el 5,2 % de los subsidios concedidos a España durante ese mismo

período (Fish Subsidy Organization). De todas esas ayudas, 5.094.361 € recayeron en la flota artesanal de la Isla para construcción, mejora y desguace de barcos.

Por otro lado, en el intermareal rocoso del litoral de Gran Canaria podemos encontrar numerosos lugares en los que se observa una fuerte cobertura de algas verdes, principalmente ulváceas, cuya presencia se relaciona con vertidos de aguas residuales domésticas e industriales (Anderson *et al.*, 1996; O'Shanahan *et al.*, 2003). Según la normativa vigente de calidad de aguas, los controles de vertidos se limitan a analizar parámetros bacterianos indicadores de contaminación fecal, pero debido a los factores de autodepuración natural del agua de mar (Acevedo-Merino *et al.*, 2005), estas mediciones pueden dar valores inferiores al límite legal permitido aunque exista contaminación.

En lo que se refiere a los ecosistemas marinos, Canarias goza de una gran variedad con presencia de especies atlánticas, mediterráneas, subtropicales, tropicales, etc., debido tanto a su situación geográfica como a las condiciones oceanográficas. Sin embargo, al ser la plataforma insular muy estrecha, debido al origen volcánico oceánico del Archipiélago, la biomasa de las poblaciones de peces y otros organismos marinos es escasa (Bas *et al.*, 1995). Dentro de los ecosistemas marinos canarios más representativos, podemos encontrar praderas de fanerógamas marinas (*Cymodosea nodosa*) que se encuentran protegidas por la ley (Ley 4/2010, de 4 de junio) ya que poseen una gran importancia al servir de soporte a una gran biodiversidad y para reclutamiento de peces (Brito, 1984; Reyes *et al.*, 1995).

Hasta hace pocos años, la red de espacios protegidos en la Isla en el ámbito marino era escasa, pero con la reciente implementación de la Red Natura 2000 ha aumentado la protección en las áreas costeras. Gran Canaria cuenta en la actualidad con 8 espacios catalogados como LICs exclusivamente marinos y otros 10 que ocupan parte de la franja costera (BOE nº 315, de 31 de diciembre de 2009).

Se propone un plan de gestión que informe sobre las acciones o actuaciones que pudieran llevarse a efecto a corto o medio plazo, con objeto de poder corregir las situaciones insostenibles que afectan a los ecosistemas marinos. Al mismo tiempo se plantean una serie de medidas socioeconómicas, enfocadas a aquellos sectores que podrían verse más afectados. Para todo ello, se ha utilizado un análisis atendiendo a las fortalezas y debilidades internas, así como a las amenazas y oportunidades que ofrece el entorno (DAFO).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Datos de capturas y esfuerzo

Se dispone de una serie de capturas diarias por especie y esfuerzo realizado, que comprende desde enero de 2005 hasta diciembre de 2010. Dicha serie ha sido facilitada por la Viceconsejería de Pesca del Gobierno de Canarias. Como unidad de esfuerzo, se consideró el número de jornadas de pesca.

2.2. Estimación anual de la CPUE y CPUA

A partir de los datos de captura y esfuerzo citados anteriormente, se calcularon los valores de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) anuales, en kg por jornada de pesca. Para el análisis no se ha tenido en cuenta la pesquería de túnidos, pese a su importancia, debido a que se trata de especies migratorias y su captura en la Isla es de carácter estacional.

La captura por unidad de área (CPUA) se calculó a partir de los datos estimados de capturas totales expresadas en kg, por unidad de área (km²) del caladero de las flotas de pesca de cada una de las cofradía/cooperativas de pescadores de la Isla.

2.3. Distribución de los impactos en los ecosistemas

2.3.1. Puertos, diques y playas artificiales

Esta información se obtuvo por medio de un censo visual, que se complementó con ortofotos de alta resolución disponibles a través de IDECanarias (Infraestructura de Datos Espaciales de Canarias).

2.3.2. Zonas de marisqueo

Se muestran las áreas de marisqueo aprobadas en la ORDEN de 18 de mayo de 2011 (BOC 93, de 11 de mayo de 2011), que fija determinados aspectos del marisqueo a pie para la recolección de algunas especies de mariscos de Canarias.

2.3.3. Zonas de buceo

Se determinaron a partir del libro “Gran Canaria Reserva de la Biosfera, guía de inmersiones” realizada por Oceanográfica y el Cabildo Insular de Gran Canaria (2006).

2.4. Vertidos

El censo, actualizado a fecha de 2008, de los vertidos desde tierra que se producen en diferentes puntos de la costa de Gran Canaria, está disponible a través de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente del Gobierno de Canarias. La valoración del impacto de los vertidos sobre los ecosistemas marinos, se hizo conforme a la ecuación $Im = C \times (P+I+O+E+D+R)$ extraída de Espinoza (2001), donde Im representa una valoración del impacto del vertido, C del carácter, P de la perturbación, I estima la importancia, O la ocurrencia, E su extensión, D la duración y R la reversibilidad.

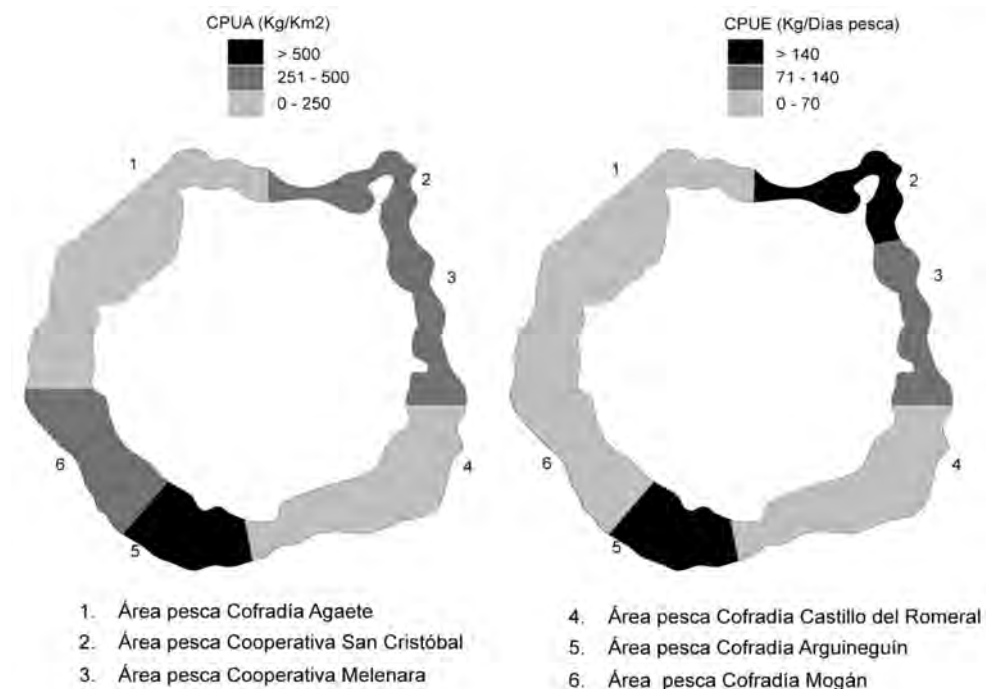
3. RESULTADOS

3.1. Situación actual de la CPUE y la CPUA

En la Figura 1 se observa que en el área de pesca de la cofradía de Arguineguín los valores de CPUE y CPUA son los más altos, en parte debido a que en su flota se

incluyen barcos cerqueros que obtienen importantes capturas de especies pelágico-costeras, tales como caballas y sardinas (Bas,1995). Asimismo, las discrepancias observadas en las áreas de pesca de las cofradías de San Cristóbal y Mogán, pueden explicarse por las diferencias existentes en el esfuerzo pesquero, siendo tres veces mayor en el caso de Mogán.

Figura 1. CPUE y CUA anual (2010) para cada una de las áreas de pesca de las cofradías de la isla de Gran Canaria. Se toma como límite la batimetría de 200 metros



3.2. Distribución de los impactos en los ecosistemas

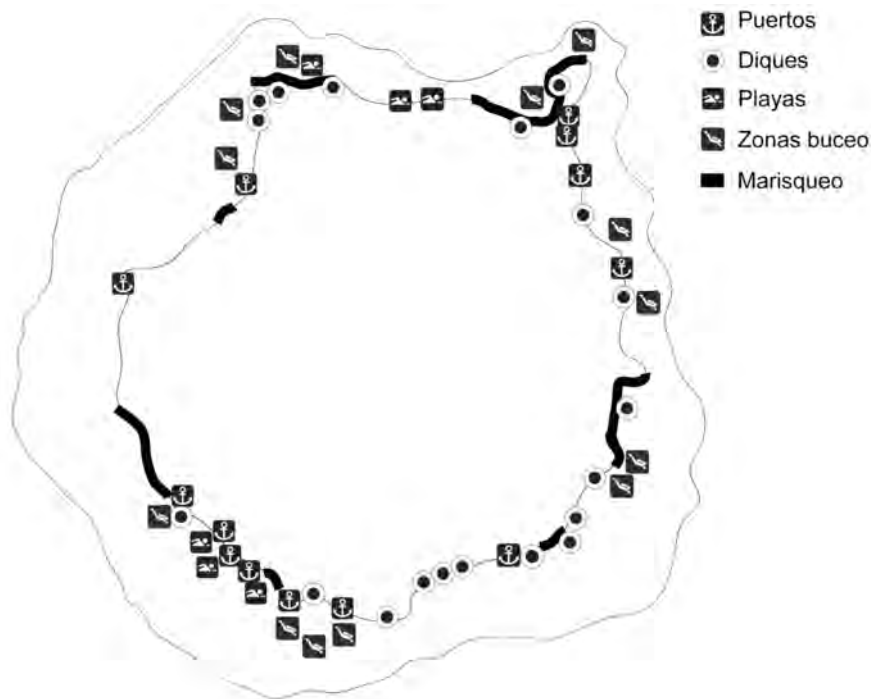
Las vertientes norte-este y sur de la isla soportan una mayor presión sobre el medio costero (Figura 2). El sur y suroeste constituyen la principal área turística y, además, disfruta de las mejores condiciones climáticas. Por ello, la concentración de playas artificiales y puertos deportivos es mayor en esta zona. En la parte oriental de la Isla se concentran los principales núcleos de población, lo que ha potenciado el desarrollo urbanístico e industrial en esa franja de costa. Por otro lado, las actividades como el marisqueo y el buceo se realizan a lo largo de casi todo el perímetro insular.

3.3. Vertidos

Se identificaron un total de 153 puntos de vertido diseminados por el litoral grancanario, de los cuales sólo el 23.5 % posee la autorización correspondiente. Analizando el tipo de vertido, únicamente 31 presentaban un nivel de impacto compati-

ble con el ecosistema marino, 88 un nivel de impacto moderado y 34 un impacto severo. Las costas más afectadas son las correspondientes a la zona norte y este de la isla, ya que en ellas se encuentran, respectivamente, el 51 % y 31,4 % de los puntos de vertido.

Figura 2. Distribución de los diferentes impactos que tienen lugar en los ecosistemas de la isla de Gran Canaria



3.4. Análisis DAFO

Los resultados obtenidos a partir del análisis DAFO (Tabla 1), constituyen la base de las prioridades estratégicas que se desarrollarán en el plan de gestión. En él destaca la importancia que el sector pesquero tiene sobre los ecosistemas costeros grancanarios.

Tabla 1. Análisis DAFO de los ecosistemas neríticos de la isla de Gran Canaria

Debilidades	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> - Flota numerosa y antigua. - Estacionalidad de la pesquería condicionada por las capturas de túnidos. - Escasa producción primaria y baja biomasa por especie. - Puntos de descarga numerosos y algunos no controlados. - Baja formación de los agentes que intervienen en la actividad pesquera artesanal. - Escaso relevo generacional. - Poca cohesión grupal entre las diferentes cofradías o cooperativas. - Alteración de hábitats. - Escasez de áreas marinas protegidas para puesta, alevinaje y reclutamiento. - Tallas mínimas insuficientes. - Falta de información de los stocks. - Control de primera venta ineficiente. - Legislación ambigua y poco restrictiva. - Economía vs. Sostenibilidad pesquera. - Residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nuevas pesquerías poco explotadas. - Establecimiento de una lonja única con precios fijos. - Mejorar la eficiencia de la flota. - Aumento de la vigilancia pesquera. - Sello de calidad de los productos pesqueros. - Turismo ecológico. - Privatización de los recursos y establecimiento de vedas y áreas marinas protegidas. - Programas de sensibilización para los pescadores y consumidores. - Creación de talleres de formación para el personal pesquero. - Convenios con centros de investigación y ONG's. - Transformación y procesado de productos marinos.
Fortalezas	Amenzas
<ul style="list-style-type: none"> - Aguas litorales con alta biodiversidad. - Condiciones climáticas favorables. - Recursos de alto valor comercial. - Alta demanda de los productos pesqueros. - Flota polivalente. - Experiencia en el sector y vocación profesional. - Buena infraestructura portuaria. - Genera empleo en los núcleos costeros. - Proyectos de colaboración con investigadores y organismos públicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sobreexplotación de los recursos pesqueros. - Porcentaje elevado de descartes. - Furtivismo. - Incremento desmesurado en las licencias de pesca recreativa. - Aumento del precio del combustible. - Gestión deficiente por parte de la Administración. - Conflictos de uso de las aguas litorales. - Subvenciones. - Otros caladeros y políticas de gestión de los diferentes países.

4. DISCUSIÓN

Para hacer frente a la delicada situación en la que se encuentran los ecosistemas neríticos de la isla de Gran Canaria, es necesario tomar una serie de medidas que mitiguen los efectos generados por la acción humana. Así, resulta necesario realizar un control y seguimiento a medio y largo plazo para asegurarse de que se está cumpliendo la normativa vigente, de modo que en caso contrario la autoridad competente pueda proceder a aplicar las sanciones oportunas.

Los sistemas ambientales son muy complejos y su estado es consecuencia de la interacción de factores biológicos, socio-económicos, políticos y culturales, además de los climáticos. Por ello, su gestión, cara compatibilizar la conservación de los recursos vivos y sostenibilidad de actividades extractivas (e.g. la pesca), así como de los otros usos potenciales (e.g. turismo), requiere necesariamente la participación de todos los sectores sociales implicados. Los métodos y estrategias tradicionales (top-down) no se han mostrado efectivas, más bien el contrario, y sus deficiencias han potenciado situaciones como la sobrepesca. Es por ello que puede resultar eficaz un cambio radical en la estrategia de gestión de los recursos vivos marinos, de modo que

esta sea participativa (down-top), a través del manejo comunitario de los recursos (co-gestión) (Gutiérrez *et al.*, 2011). El único inconveniente es que para que este tipo de gestión sea efectiva no sólo es necesaria una buena capacitación, sino también es recomendable poseer de buenas dotes de organización y capacidad de interacción con el resto de agentes.

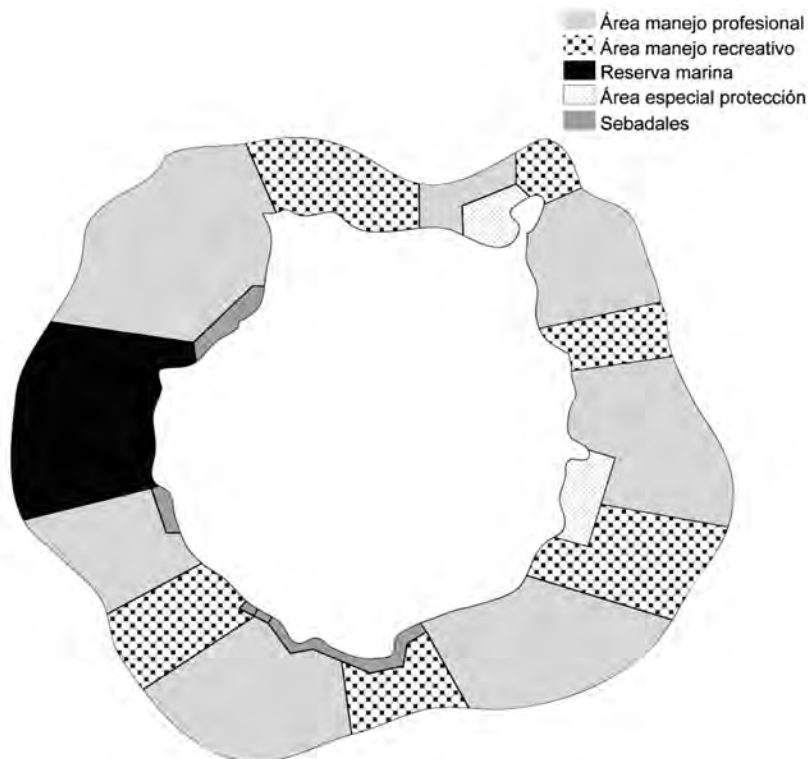
El principal problema de los ecosistemas costeros radica en los conflictos de uso y el libre acceso a los recursos, lo cual evidencia la necesidad de establecer una serie de parámetros que definan los usos permitidos. Para ello resulta necesario desarrollar una zonificación en la que queden reflejados los distintos tipos de uso compatibles (Figura 3).

Como parte de la estrategia de co-gestión se propone establecer áreas protegida de la pesca (una reserva marina y dos áreas de especial protección, que se corresponderían en parte con los actuales LICs, Bahía de el Confital y Bahía de Gando-Playa del Cabrón, respectivamente; NATURA 2000). Asimismo, se han de proteger las zonas de seabadales (Espino *et al.*, 2011) de la captura de cebo vivo, ya que implica una fuerte presión sobre el reclutamiento de muchas especies.

Se proponen áreas de pesca separadas para el desarrollo de la actividad extractiva artesanal y la pesca recreativa, configuradas como áreas de gestión individualizada pero coordinadas por sectores geográficos, con objeto de dar participación en su gestión a grupos/asociaciones de pescadores profesionales o recreativos. No obstante, esta estrategia debe ir acompañada de medidas de tipo tradicional, tales como el establecimiento de un TAC global para toda la isla, repartido entre las diferentes áreas de gestión, así como límites sobre el poder de pesca, infraestructuras destinadas a aumentar dicho poder, y sobre determinadas artes y aparejos. Por otra parte, el establecimiento y dimensión de la distintas áreas de gestión debe conformarse de forma consensuada entre profesionales y recreativos, pero estableciendo cierto sesgo a favor de los primeros y respetando en parte la distribución actual de sus respectivos caladeros.

A continuación se proponen una serie de medidas complementarias a la implantación de este plan de gestión, estando la mayoría de ellas ligadas al sector pesquero por sus múltiples interacciones con los ecosistemas marinos.

Figura 3. Propuesta de distribución de áreas de gestión, profesionales y recreativas, así como áreas de protección de la pesca



4.1. Sostenibilidad de los ecosistemas

- Reconocimiento y clasificación de los diferentes stocks presentes en las aguas litorales de Gran Canaria.
- Determinación y revisión de las tallas mínimas de todas las especies que poseen interés comercial.
- Implantación de vedas en aquellas especies que exista constancia o sospecha de que puedan encontrarse sobreexplotadas o colapsadas.
- Análisis de los diferentes artes de pesca, eliminando o limitando aquellos que resulten poco selectivos.
- Aumentar la vigilancia en las aguas litorales, zonas costeras y puntos de primera venta, aplicando las sanciones oportunas en caso de incumplimiento de la normativa vigente.
- Control de vertidos en áreas litorales, cualquiera que sea la actividad de la que procedan, sancionando aquellos que no posean de la autorización correspondiente.

4.2. Medidas socioeconómicas

- Apoyar la creación de programas de desarrollos alternativos y/o complementarios a la pesca artesanal.
- Creación de talleres de sensibilización para toda la comunidad.
- Ayudas públicas para la paralización temporal no incluida en los planes de ajuste pesquero.
- Promoción de actividades alternativas como fuente de ingreso: turismo pesquero.
- Limitar todas aquellas medidas socioeconómicas, tales como subvenciones, cuyo objetivo principal sea potenciar el desarrollo de sistemas de prospección que permitan una mejor identificación de las especies previamente a su captura.
- Promover medidas económicas que garanticen un nivel de renta y condiciones de trabajo dignas, siempre y cuando no se atente contra la sostenibilidad de los recursos pesqueros.
- Reubicación del personal pesquero ante el cierre definitivo de un caladero o un paro biológico de larga duración, en otras actividades directamente relacionadas con el mar: vigilancia e inspección pesquera, acuicultura, etc.
- Implantación de sellos de calidad para los productos procedentes de la pesca artesanal y promocionar el consumo de los mismos.
- Seguimiento, control y aplicación de sanciones para el cumplimiento de la normativa referente a descargas en los puntos de primera venta y en puntos no autorizados.
- Establecer mecanismos adecuados de planeación y control institucional y social, que permitan fomentar, a la vez que mantener las actividades recreativas dentro de los límites impuestos por la capacidad de los ecosistemas, para así fomentar un mercado turístico sostenible.

4.3. Fomento de la investigación. Desarrollo e Innovación tecnológica (I+D+i)

- Estudiar y promover el desarrollo de nuevas pesquerías.
- Establecer convenios con Universidades, centros de investigación u ONG´s para un mejor manejo de los recursos marinos.
- Optimización de los buques mediante el fomento del ahorro del combustible y el uso de energías alternativas.
- Reducción de los costes de suministros, dando mayor estabilidad a las tarifas de insumos.
- Creación de ayudas o premios similares a los Premios Agrarios, Pesqueros y Alimentarios de Canarias, cuyo fin es incentivar los estudios de experimentación e investigación, así como el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

BIBLIOGRAFÍA

- Acevedo-Merino, A., Garrido-Pérez, C., Nebot-Sanz, E. y Sales-Márquez, D. 2005. Fenómenos de dilución y autodepuración de un vertido de aguas residuales urbanas en un ecosistema litoral: el caso del estuario del río Iro (suroeste de España). *Ciencias Marinas*, 31, 221-230.
- Aguilera-Klink, F., Brito, A., Castilla-Gutierrez, C., Díaz-Hernández, A., Fernández-Palacios, J. M., Rodríguez-Rodríguez, A., Sabaté-Bel, F. y Sánchez-García, J. 1993. *Canarias. Economía, Ecología y Medio Ambiente*, San Cristóbal de La Laguna, Francisco Lemus Editor, 361 pp.
- Almonacid-Rioseco, E. 2006. *Contribución a la ecología de Sepia officinalis (Cephalopoda: Sepiidae) en Gran Canaria*. Memoria Tesis Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España, 167 pp.
- Anderson, R. J., Monteiro, P. M. S. y Levitt, G. J. 1996. The effect of localized eutrophication on competition between *Ulva lactuca* (Ulveae, Chlorophyta) and a commercial resource of *Gracilaria verrucosa* (Gracilariaceae, Rhodophyta), *Hydrobiologia*, 326-327, 291-296.
- Bas, C., Castro, J. J., Hernández-García, V., Lorenzo, J. M., Moreno, T., Pajuelo, J. G. y Ramos, A. G. 1995. *La Pesca en Canarias y Áreas de Influencia*, Madrid, Ediciones del Cabildo Insular de Gran Canaria, 300 pp.
- Brito, A. 1984. El medio marino, En: *Fauna Marina y Terrestre del Archipiélago Canario*. Edirca S. L. Ed. Las Palmas de Gran Canaria, 27-86.
- Espino, F., Tuya, F., Brito, A. y Haroun, R. J. 2011. Ichthyofauna associated with *Cymodocea nodosa* meadows in the Canarian Archipelago (central eastern Atlantic): Community structure and nursery role, *Ciencias Marinas*, 37 (2), 157-174.
- Espinoza, G. 2001. *Fundamentos de evaluación de impacto ambiental*, Santiago de Chile, Centro de Estudios para el Desarrollo (CED) de Chile, 183 pp.
- González, J. A. 2008. *Memoria científico-técnica final sobre el Estado de los Recursos Pesqueros de Canarias (REPESCAN)*, Telde, Instituto Canario de Ciencias Marinas, Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información, Gobierno de Canarias.
- Gutiérrez, N. L., Hilborn, R. y Defeo, O. 2011. Leadership, social capital and incentives promote successful fisheries, *Nature*, 470, 386-389.
- Jackson, J. B. C., Kirby, M., Berger, W., Bjorndal, K., Botsford, L., Bourque, B., Bradbury, R., Cooke, R., Erlandson, J., Estes, J., Hughes, T., Kidwell, S., Lange, C., Lenihan, H., Pandolfi, J., Peterson, C., Steneck, R., Tegner, M. y Warner, R. 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems, *Science*, 293, 629-638.
- Mancera-Rodríguez, N. J. 2000. *Estudio de la biología, ecología y pesquería de Stephanolepis hispidus (Linnaeus, 1766) (Pisces: Monacanthidae) en aguas de Canarias*, Memoria Tesis Doctoral, Universidad de las Palmas de Gran Canaria, España, 302 pp.

- Morales-Malla, D. 2011. *Study of the infrastructures and the fishing power in Gran Canaria*, Tesina de Máster, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España, 143 pp.
- Moreno-Herrero, A.I. 2011. *La Gobernanza del sector pesquero en Gran Canaria*. Tesina de Máster, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España, 86 pp.
- O'Shanahan, L., Vela, E. y Sánchez, A. 2003. Efectos de un vertido de aguas residuales sobre una comunidad bentónica del litoral de Telde, NE de Gran Canaria (islas Canarias) *Vieraea*, 31, 253-26.
- Pajuelo, J. G. y Lorenzo, J. M. 1995. Biological parameters reflecting the current state of the exploited pink dentex, *Dentex gibbosus* (Pisces: Sparidae) populations off the Canary Islands, *South African Journal of Marine Science*, 16, 311-319.
- Reyes, J., Sansón, M. y Afonso-Carrillo, J. 1995. Distribution and reproductive phenology of the seagrass *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson in the Canary Islands, *Aquatic Botany*, 50, 171-180.
- Sherman, K. y Duda A. M. 1999. An ecosystem approach to global assessment and management of coastal waters, *Marine Ecology Progress Series*, 190, 271-287.

DINÂMICA MORFOLÓGICA DO CANAL LIVRE DA LAGOA DO PEIXE, BRASIL

V. Schossler^{1, 2}, E. E. Toldo Jr.², N. S. Gruber^{2, 3} e F. E. Aquino^{2, 3}

¹ Centro de Ciências Humanas, Universidade de Caxias do Sul, Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Bloco H - Caxias do Sul, RS, Brasil, CEP: 95070 - 560. vschossler@ucs.br

² Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CP: 15001, Porto Alegre, RS, Brasil; CEP: 91501-970. toldo@ufrgs.br; nelson.gruber@ufrgs.br

³ Centro Polar e Climático, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, CP: 15001, Porto Alegre, RS, Brasil; CEP: 91501-970. francisco.aquino@ufrgs.br

Palavras-chaves: canal de maré, deriva litorânea, Lagoa do Peixe.

RESUMO

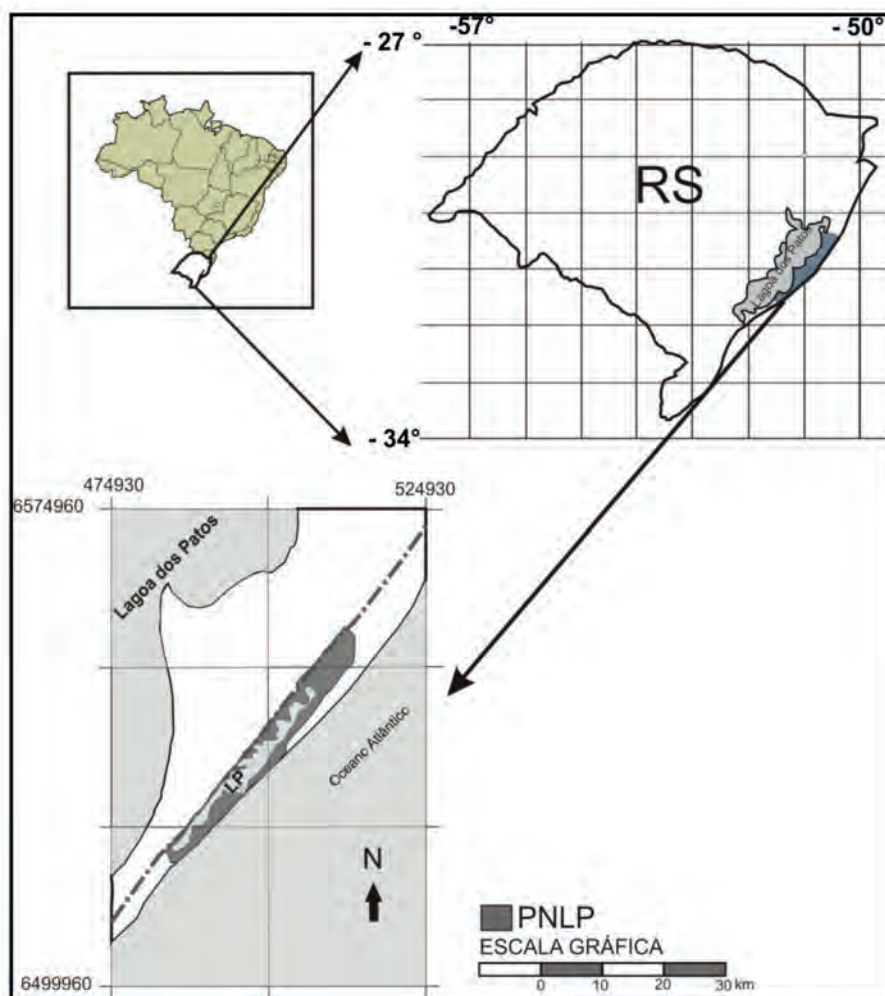
Canais costeiros geralmente apresentam mobilidade quanto à sua posição e geometria devido à influência dos agentes desse ambiente, como: ventos, marés, ondas e correntes litorâneas. O objetivo desse trabalho é descrever a influência que os agentes modeladores do relevo possuem na área da embocadura do canal da Lagoa do Peixe (LP), que possui caráter intermitente. A área em estudo é o canal que comunica a LP ao Oceano Atlântico, localizada no litoral médio do Rio Grande do Sul (RS), Brasil, e inserida em uma Unidade de Conservação denominada Parque Nacional da Lagoa do Peixe (PNLP). O estudo do comportamento desse canal é relevante, pois se apresenta livre, sem nenhuma obra de engenharia costeira de contenção ou retificação. O ambiente possui um ecossistema raro, vital para a preservação de espécies, principalmente aves, muitas delas migratórias. Porém, anterior a implantação do PNL (1986), pescadores, produtores de pinus e agropecuaristas já exploravam a área, sendo recorrente a abertura do canal mecanicamente, o que favorece a toda comunidade. A LP possui uma lâmina de água delgada (máximo de 2 m), 35 km de comprimento e largura média de 1 km. Possui alinhamento SW-NE, paralela à linha de praia. Utilizou-se uma série temporal de 36 imagens LANDSAT (1973 a 2009), processadas nos softwares ArcGIS 9.1 e ERDAS 9.2, sendo muitas de diferentes meses de mesmos anos, possibilitando interpretar o comportamento do canal sazonalmente. Associadas a elas a análise do regime de precipitação média

mensal e anual na região entre 1973 e 2009. Na interpretação qualitativa das imagens foi possível determinar a influência da precipitação e da bidirecionalidade das correntes litorâneas na costa do RS. De todas as variáveis, foi testada através de modelos numéricos a hipótese da deriva litorânea como responsável pelo fechamento do canal, porque sua abertura é atribuída ao regime de precipitação pluviométrica ou antrópica. O canal da LP apresenta delta de maré vazante, quando aberto, e delta de maré enchente estável. Sua instabilidade reside sobre os depósitos do sistema praiial. Os eventos meteorológicos e climáticos influenciam na abertura natural do canal, que ocorrerá sob regime de precipitação anômala. Entretanto, depois de aberto, o comportamento do canal e o seu assoreamento são controlados naturalmente. O assoreamento do canal é atribuído à dinâmica sedimentar, associada ao desenvolvimento de pontais arenosos através da deriva litorânea. O estudo permitiu determinar que o canal da LP é uma feição natural, instável, de feições deltaicas padrão, estabelecido numa costa dominada por ondas. Classifica-se o canal da LP como um canal de maré com forte influência na sua constituição do prisma de maré e do volume de sedimentos que transitam próximo a sua embocadura. Esse estudo oferece a administração do PNLP argumentos para negociação com a comunidade economicamente dependente da LP, evitando assim aberturas forçadas desnecessárias, pois tendo conhecimento da possibilidade de abertura natural, não é necessária agressão à dinâmica natural de sua embocadura, minimizando o impacto na área sem prejudicar a economia local.

1. INTRODUÇÃO

A LP esta inserida no PNLP, litoral médio do Rio Grande do Sul, Brasil. Ela desenvolve-se de forma paralela à linha de costa, com alinhamento SW-NE (Figura 1). Esta laguna é protegida da ação marinha e condicionada fisicamente por um sistema deposicional do tipo laguna-barreira, de idade holocênica, constituídos por depósitos marinhos, praiiais, eólicos e lagunares (Villwock e Tomazelli, 1992).

Figura 1. Localização da Lagoa do Peixe, e PNLP. O pontilhado-tracejado representa o limite entre o sistema laguna barreira III e IV, a oeste e leste, respectivamente

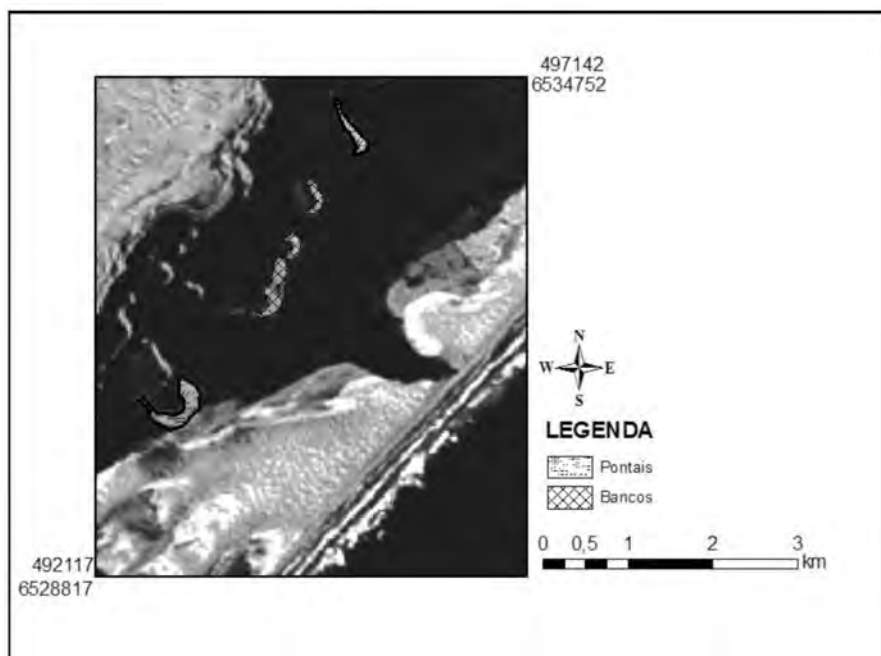


Entretanto, essa proteção é relativa, pois de fato é influenciada pelo ambiente marinho, através da água oceânica que ingressa em pequenas proporções através de seu estreito e único canal que a comunica intermitentemente ao oceano (Arejano, 2006). Além dos fluxos de maré de enchente este canal é submetido à dinâmica sedimentar das correntes longitudinais com padrão bidirecional (Nicolodi *et al.*, 2001). A relevância do estudo para a compreensão da morfodinâmica natural desse canal é reforçada pela necessidade da abertura mecânica do canal pela comunidade de pescadores locais, realizada periodicamente devido a interesses sócio-econômicos e preservação da flora e fauna impar local.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para a análise do comportamento morfológico do canal foi utilizada uma série temporal de 42 imagens LANDSAT (1973 a 2009), dos sensores MSS, TM e ETM+, obtidas no Instituto de Pesquisas Espaciais (www.inpe.gov.br). Buscando a diferenciação entre feições geomorfológicas e corpos de água, a melhor banda em cada sensor são respectivamente, 6, 4 e 8. Assim foi realizado equalização do histograma de cada uma das imagens, pelo método linear, realçando o contraste entre água e sedimentos (Figuras 2 e 3), utilizando como ferramenta o software ArcGis 9.2. Através deste mesmo software e trabalho de campo para aquisição de pontos de controle foi realizado georreferenciamento de todo conjunto de imagens.

Figura 2. Imagem (25/05/2001), para uma condição de embocadura fechada (laguna cheia). LANDSAT 5 TM



O geoprocessamento das imagens possibilitou comparar qualitativamente as imagens com as descrições morfológicas de estudos anteriores. E, os modelos numéricos de BRUUN *et al.* (1978 *apud* Kraus, 2000) e Lima *et al.* (2001), possibilitou constatar a influência que a deriva litorânea exerce sobre a embocadura do canal.

Figura 3. Imagem (27/08/1997), para uma condição de embocadura aberta (laguna vazia). LANDSAT 5 TM



3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

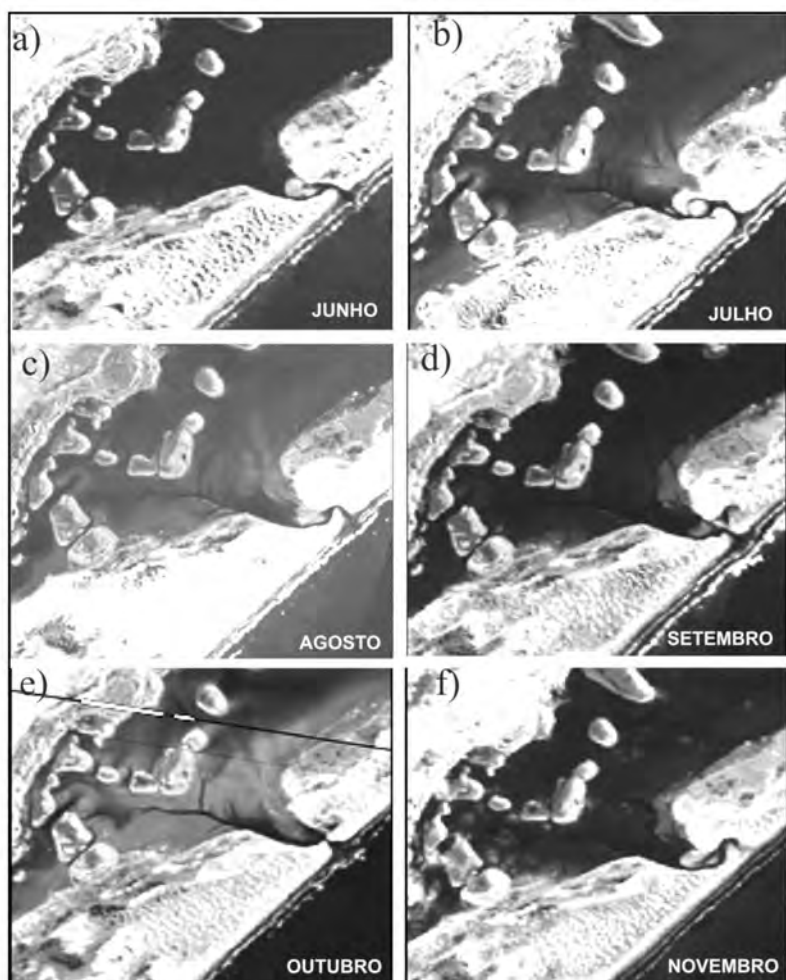
A LP possui uma lamina d'água rasa, somente atingindo profundidade maior, de 2 m junto ao canal. Suas outras dimensões são 35 km de comprimento e largura média de 1 km (Arejano, 2006). Em períodos de seca ou vazante, é possível identificar nas imagens de satélite, a presença de canais meandantes no piso lagunar, bem como extensos bancos arenosos construindo ilhas e pontais. A LP possui volumes de água entre $120 \times 10^6 \text{ m}^3$ a $210 \times 10^6 \text{ m}^3$, correspondentes aos períodos de seca e enchente. Seu fluxo hidrodinâmico é controlado pelo regime de precipitação, principalmente porque a LP não está associada a uma rede de drenagem ou rios costeiros.

Nicolodi *et al.* (2001), descreve a distribuição das direções das correntes litorâneas ao longo da costa do RS, tanto para SW, como para NE, num padrão claramente bidirecional e muito regular. A deriva litorânea por ondas do quadrante S-SW geram correntes com grande capacidade de arraste, responsáveis por 30 % do transporte total. As ondulações de maior frequência, N-NE, produzem pequena deriva total, 2 % (Lima *et al.*, 2001, Toldo *et al.*, 2006). No inverno, os ventos predominantes são de SSW, SW e WSW, os maiores responsáveis pelas tempestades registradas, e que se traduz no período das maiores modificações no perfil praiar (Calliari, 1993; Tomazelli, 1993, *apud* Barletta, 2000).

A deriva líquida no litoral do Rio Grande do Sul tem como resultante a direção SW-NE, principalmente no inverno (Lima *et al.*, 2001, Toldo *et al.*, 2006). Nos meses de transição para o verão, ocorre inversão do sentido da corrente e do transporte de sedimentos, de NE para SW. É observado claramente nas imagens o maior

crescimento do pontal sul, explicado pela maior capacidade de transporte de sedimentos provenientes dessa direção, principalmente no inverno. Esse mecanismo se repete anualmente causando o assoreamento e obstrução do canal da LP, favorecido também pelo volume de água do corpo lagunar que diminui nesse período juntamente com a precipitação pluviométrica (Figura 4).

Figura 4. Desenvolvimento dos pontais sobre a embocadura no canal da LP (imagens LANDSAT 5 TM)



a, b, c) crescimento do pontal para NE, concordante com a direção preferencial da deriva litorânea SW-NE nos meses de inverno, em Junho 2007, Julho 1987, Agosto 2002, respectivamente; d, e, f) crescimento do pontal para SW, na transição para os meses de verão, em Setembro 2004, Outubro 2009, Novembro 2003, respectivamente.

Quantificou-se o grau de influência da deriva litorânea no mecanismo de assoreamento do canal. Para tanto, estabeleceu-se a capacidade de deposição sedimen-

tar sobre a embocadura (r), o qual pode ser determinado através do prisma de maré (P) e do volume de areia que transita em frente à embocadura (M), de acordo com modelo numérico desenvolvido por Bruun *et al.* (1978 *apud* Kraus, 2000): $r = P/M$.

A amplitude média da maré na costa do RS é da ordem de 0,30 m (Almeida *et al.*, 1997; Toldo Jr e Almeida, 2003). O valor M obtido de Lima *et al.* (2001), corresponde a 2.932.000 m³, da deriva litorânea anual em frente à embocadura, de modo que foram obtidos valores de r entre 4 e 7. Segundo Kraus (2000), para r inferior a 50, o canal é classificado como instável, com tendência a fechar, através do eficiente mecanismo de transporte de sedimentos por deriva litorânea (*sand bypassing*), contribuindo na formação de pontais arenosos, tanto no lado direito, como no lado esquerdo do canal, durante os meses de inverno/primavera e verão, respectivamente. Esse resultado confirma e enfatiza a importância da deriva litorânea no fechamento do canal da LP.

4. CONCLUSÕES

O canal da LP apresenta um delta de maré vazante e enchente ativos com o canal aberto. Eventos meteorológicos e climáticos influenciam na abertura natural do canal, principalmente quando associada com períodos de intensa precipitação, ou na abertura mecânica por interesses sócio-econômicos. Entretanto, depois de aberto, a dinâmica do canal e o seu assoreamento são controlados naturalmente. Sua instabilidade reside no desenvolvimento dos depósitos do sistema praial, por influência da dinâmica sedimentar da deriva litorânea. Durante os meses de inverno e primavera predominam as correntes litorâneas de SW, as quais atuam no desenvolvimento e na migração para NE do pontal da margem direita, mecanismo responsável pela migração lateral do canal para norte. Com a aproximação do verão e inversão da corrente litorânea, a deposição dos sedimentos ocorre preferencialmente na margem norte, iniciando a formação do segundo pontal e erosão da margem oposta. Nesse processo, quando ambos se encontram, geralmente no verão, ocorre a completa obstrução da embocadura da LP.

Determinou-se que o canal da LP é uma feição natural com traçado instável e feições deltaicas padrão, estabelecido numa costa dominada por ondas. Classifica-se o canal da LP como um canal de maré com forte influência na sua constituição do prisma de maré e do volume de sedimentos que transitam próximo a sua embocadura.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, L. E. S. B.; Rosauero, N. M. L. e Toldo Jr., E. E. 1997. Análise Preliminar das Marés na Barra do Rio Tramandaí, RS. In: *Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, 12. Vitória, ES. Anais, ABRH, v. 1. pp. 560-566.

- Almeida, L. E. S. B.; Rosauero, N. L.; Toldo Jr., E. E. e Gruber, N. L. S. 1999. Avaliação da Profundidade de Fechamento para o Litoral Norte do Rio Grande do Sul. In: *Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, 13. Belo Horizonte, MG. Anais. ABRH, CD-ROM. 8 pp.
- Arejano, T. B. 2006. *Geologia e Evolução Holocênica do Sistema Lagunar "Lagoa do Peixe", Litoral Médio do RS*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 94 pp.
- Barletta, R. C. 2000. *Efeitos da Interação Oceano-Atmosfera Sobre a Morfodinâmica das Praias do Litoral Central do Rio Grande do Sul, Brasil*. Rio Grande. Dissertação de Mestrado. Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande. 160 pp.
- Calliari, L. J. e Klein, A. H. F. 1993. Características Morfodinâmicas e Sedimentológicas das Praias Oceânicas entre Rio Grande e Chuí, RS. *Pesquisas*, n° 20, v. 1, pp. 48-56.
- CERC (Coastal Engineering Research Center). 2002. Coastal Engineering Manual. Washington. DC.
- Kraus, N. C. 2000. Reservoir Model of Ebb –Tidal Shoal Evolution and Sand Bay-passing. *Journal of Waterway, Port, Coastal and Ocean Engineering*. Nov/Dez. pp. 305-313.
- Lima, S. F.; Toldo JR., E. E. e Almeida, L. E. S. B. 2001. Estimativa da Capacidade do Transporte Longitudinal de Sedimentos a Partir de Dados de Ondas para a Costa do Rio Grande do Sul. *Pesquisas*, 28 (2). pp. 99-107.
- Nicolodi, J. L.; Toldo Jr., E. E. e Gruber, N. L. S. 2001. Frequência e Sazonalidade das Marés Meteorológicas no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. In: *VIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário*, Imbé, RS. Anais... v. 1. pp. 212-214.
- Silva, G. V. 2009. *Análise da Estabilidade Quanto a Posição das Desembocaduras do Rio Araranguá, da Barra do Camacho e do Rio da Madre, Litoral Sul e Centro do Estado de Santa Catarina*. Monografia. Universidade do Vale do Itajaí. 78 p.
- Toldo Jr, E. E. e Almeida, L. E. S. B. 2003. A Linha de d'água como Indicadora da Posição da Linha de Praia. In: *IX Congresso Brasileiro de Estudos do Quaternário*. Recife. Anais. 3 pp.
- Toldo Jr., E. E.; Nicolodi, J. L.; Almeida, L. E. S. B. e Corrêa, I. C. S. 2006. Coastal, dunes and shoreface width as a function of longshore transport. *Journal of Coastal Research*, v. SI39. pp. 390-394.
- Villwock, J. A. e Tomazelli, L. J. 1992. Evolução Paleogeográfica da Província Costeira do Rio Grande do Sul. In: *37º Congresso Brasileiro de Geologia*. São Paulo. Boletim de Resumos. pp. 95-96.

2.18

DINÁMICAS DE OCUPACIÓN ANTRÓPICA EN LA BAHÍA DE COQUIMBO: PROPUESTAS PARA UNA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL ESPACIO LITORAL BAJO RIESGO NATURAL

R. Tapia¹ y J. Thiers²

¹ Universidad de La Serena, Chile, rtapiace7@alumnes.ub.edu

² Pontificia Universidad Católica de Chile, jkthiers@gmail.com

Palabras clave: Ocupación antrópica, usos del suelo, ordenación urbanística, gestión sostenible del espacio litoral, riesgos naturales.

RESUMEN

La planificación del territorio a partir del riesgo natural. Según el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, “75 % de la población mundial vive en zonas que, al menos una vez entre 1980 y 2000, han sido afectadas por terremotos, ciclones tropicales, inundaciones o sequías... Si bien sólo el 11 % de las personas expuestas a amenazas naturales viven en países con un bajo índice de desarrollo humano, estos representan más del 53 % del total de los muertos. Es evidente que el grado de desarrollo y el riesgo de desastre están íntimamente relacionados”. El 27 de febrero de 2010, Chile vivió uno de los terremotos más grandes de la humanidad (8,8° Richter), al mismo tiempo que sus costas fueron nuevamente víctimas de olas tsunamigénicas. Aún más, podemos recordar que en 1960 el territorio centro-sur del país quedó marcado por un gran tsunami generado por el terremoto “más grande nunca registrado” con 9,5° Richter de intensidad.

Hacia una gestión sostenible del espacio litoral. La Bahía de Coquimbo (aprox. 20 km de longitud) contiene en su litoral dos ciudades que han sido fundamentales en la historia socio política de Chile. En primer término, la ciudad mediterránea de La Serena constituye la capital administrativa regional y conforma junto al próximo puerto de Coquimbo, una conurbación en desarrollo. En este sentido, la gestión de la Bahía plantea un desafío en la concepción de nuevos procesos de entendimiento y seguimiento de las dinámicas que configuran el espacio litoral, como producto de la interacción entre hombre y naturaleza. Durante años este espacio de importancia para el desarrollo de los procesos naturales de regeneración de la bahía, ha sido apropiado por la actividad humana, para generar dinámicas de urbanización con una lógica de ocupación y aprovechamiento de las plusvalías del suelo. Esto debido a las limita-

das capacidades de los planificadores de la época que concebían el espacio litoral como un recurso económico a explotar y promover. Sólo a partir de la década de los 80', con la incorporación del pensamiento ambientalista y la consolidación del paradigma de la sostenibilidad a partir de la Cumbre de Río del 92', ha sido posible incorporar al debate político local, la posibilidad de una gestión distinta y más sostenible del litoral. A través de la presente investigación, se han detectado 18 puntos de conflicto entre hombre – naturaleza, a partir de los cuales se hacen propuestas para su gestión, con una doble dimensión que incorpora el riesgo natural por una parte y los procesos de regeneración natural de la bahía por otro. Con ambas dimensiones, planteamos la construcción de un escenario territorialmente balanceado, en donde el hombre sea capaz de afrontar las dinámicas de cambio naturales, a medida que progresa.

Según datos del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, el 75 % de la población mundial vive en áreas sujetas a riesgos naturales de diversa índole, existiendo una relación entre el grado de desarrollo del territorio y los efectos de los eventuales desastres. En el caso de Chile, numerosos y variados eventos catastróficos han venido a condicionar la historia del país, siendo de destacar el reciente terremoto (8,8° Richter) y posterior *tsunami* ocurridos el 27 de febrero de 2010, que devastaron la Zona Central.

Con carácter general, puede afirmarse que la planificación del territorio vigente en Chile es insuficiente para garantizar la seguridad de la población sometida a estos riesgos. Dicha limitación se deriva fundamentalmente del hecho de que existe un vacío y desconexión entre el planeamiento urbanístico y la normativa nacional relativa al urbanismo y la construcción, no habiendo, por tanto, una actuación pública que aborde los problemas territoriales a escalas intermedias. Entre otras consecuencias, ello ha ido configurando un borde costero extremadamente antropizado y sometido a usos del suelo con un alto impacto ambiental.

La sociedad hoy cuenta con gran tecnología y avances científicos que de haber sido aplicados de modo preventivo, se hubiera evitado la desgracia de cientos de personas que por negligencia cayeron en ella. La destrucción de viviendas que en pasados terremotos solo pudieron acceder a medidas “parche”, fue un hecho visible en todas las ciudades que sufrieron el terremoto y posterior *tsunami* de febrero de 2010.

¿Cómo está reaccionando el Gobierno ante la reconstrucción del país?, ¿se están considerando los fundamentos geográficos y urbanísticos suficientes para una planificación y gestión integral del territorio en Chile? Estas y otras ideas relacionadas, son cuestiones que están por aclarar aún y sobre las cuales se reflexiona en este trabajo.

A través del análisis de la Bahía de Coquimbo, de aproximadamente 20 km de longitud y localizada en la zona central del país, nuestra comunicación plantea una discusión sobre la gestión de los espacios litorales caracterizados por unas relaciones hombre-naturaleza extremadamente complejas. Desde nuestro punto de vista, exis-

ten tres grandes aspectos interrelacionados que han de ser tomados en consideración por los planificadores y gestores de este tipo de espacios: las dinámicas de regeneración natural de la bahía, los riesgos naturales a que está expuesta y las pautas de ocupación humana. A partir del estudio de estos factores, y, sobre todo, de la forma en que interactúan, nuestro objetivo consiste en formular propuestas de gestión sostenible para la Bahía de Coquimbo. En una etapa preliminar de la investigación, hemos podido identificar 18 áreas en las que las pautas de ocupación humana resultan inadecuadas desde el punto de vista de la prevención de los riesgos naturales.

En nuestra investigación, se trabajó con mapas de usos del suelo generados a partir de imágenes satelitales del área de estudio. Dicha cartografía se complementó con información obtenida de distintas fuentes, especialmente del recientemente publicado *Diagnóstico áreas de riesgos localidades costeras, Región de Coquimbo* (2008) del Ministerio de la Vivienda y Urbanismo de Chile, que constituye el documento de referencia para la identificación y caracterización de los riesgos.

1. DINÁMICAS DE REGENERACIÓN NATURAL DE LA BAHÍA

Conocer los aspectos geomorfológicos y antrópicos de nuestra área de estudio resulta fundamental para entender la dimensión del riesgo en la zona, ya que este se configura por la relación entre factores de amenaza y vulnerabilidad, términos interdependientes y directamente proporcionales. Según lo cual, la planificación de un territorio, bajo una óptica “riesgo-sustentable”, debe considerar los peligros naturales existentes o potenciales del lugar y las condiciones de vulnerabilidad de los asentamientos humanos.

La bahía de Coquimbo se encuentra localizada en la región homónima (desde los 29° 40' a los 32° 10' de latitud Sur) situada en el Norte Chico en Chile. Se extiende desde la Punta Teatinos en La Serena hasta el faro Punta de Tortuga en Coquimbo.

Las unidades geográfico-físicas de la bahía de Coquimbo corresponden a dos estructuras continentales, una franja litoral costera con terrazas marinas formadas por procesos de transgresión y regresión marina desde el Plioceno medio al Holoceno, que se hayan dispuestas bajando hacia el mar con aproximadamente 7° de inclinación.

Se pueden identificar hasta diez formaciones geológicas en la zona de la bahía de Coquimbo y hacia el interior del continente. Estas estructuras datan desde el Cenozoico al Jurásico y hablan de un territorio de dinámica formación, así como de diversas tipologías en sus materiales constituyentes.

Las terrazas marinas en la desembocadura del río Elqui alcanzan los 120 a 130 metros aproximadamente de espesor, extendiendo la franja litoral por el río hasta 25 km hacia el interior del valle.

Una segunda estructura geomorfológica es la de los valles fluviales transversales. El del valle del río Elqui posee aproximadamente 150km de longitud y 9.657

km² de superficie, tiene un caudal de 7,1 m³/s con gran variabilidad interanual; además se caracteriza por un régimen pluvionival mixto y de poseer pendientes moderadas de 5,1° a 15°. Este río se origina por la confluencia del río Turbio y el Claro en la localidad de Rivadavia; y en su longitud de 75 km E-O confluyen cinco quebradas.

El relleno fluvial del valle corresponde a una unidad hidrogeológica de buena permeabilidad constituida por gravas, arenas y arcilla, su espesor es de 50 a 75 m y bajo el se encuentra un relleno aluvional de 20 a 40 m con baja permeabilidad depositado sobre la roca madre impermeable.

La zona de la bahía de Coquimbo se encuentra en el límite entre el clima desértico y el semiárido, pero específicamente en la zona litoral que es la que se estudiará en este trabajo, el clima es de tipo estepárico con nubosidad abundante, presentando elevados niveles de humedad y nubosidad debido a su proximidad al mar. Este clima no presenta grandes oscilaciones térmicas diarias.

Los suelos del litoral sobre las terrazas y fondos de valle fluviales son de tipo aluvial, y han evolucionado a partir de sedimentos marinos y continentales. Geológicamente, la zona litoral está compuesta por enormes arenales consolidados y sitios de humedales que en su mayoría han sido drenados para permitir la intervención antrópica.

La vegetación litoral está compuesta por matorral arbustivo costero (espinos, cactáceas y herbáceas).

Sobre las características geográfico físicas recién mencionadas, es que en la bahía existen tres humedales: Laguna Saladitas, también llamado Punta Teatinos, el de la desembocadura del río Elqui y el estero el Culebrón. Estos humedales funcionan como centros de alta biodiversidad y resultan fundamentalmente importantes ya que se encuentran en una zona árida y desertificada (Pulido y Tabilo, 2001), además de ser lugares para el descanso y alimentación de numerosas especies y aves migratorias.

Figura 1. Humedales en la bahía de Coquimbo



Fuente: CAACH, 2005, p. 41.

La vegetación de los humedales costeros es de tipo arbustivo bajo y denso¹, es importante señalar que la flora contenida en los humedales corresponde a la que mayor presencia presenta en la región, debido a la zona latitudinal en que se encuentra y a sus características climatológicas. El 30,2 % de las especies son nativas, otro 30 % corresponde a especies endémicas y el 42,8 % restante a adventicias; del total de ellas solo el 39,7 % se encuentra fuera de peligro de extinción, mientras todo el resto posee algún nivel de vulnerabilidad (CAACH, 2005: 20 y 21).

La fauna de los sistemas costeros en la bahía de Coquimbo ha sido registrada con 173 especies en total², de las cuales un 53,57 % son endémicas, el 28,57 % nativas y el 17,86 % son introducidas; de ellas el 14,29 % está en peligro de extinción³ y 39,29 % en estado vulnerable. El humedal Laguna Saladitas por si solo es el que concentra mayor cantidad de aves, siendo registradas en el 110 especies, el del río Elqui 101 y el del estero El Culebrón 82 de las 145 registradas en toda la bahía (CAACH, 2005: 23 a 25).

El sistema de humedales costeros de Coquimbo posee características comunes de todos aquellos sistemas de humedales con alta diversidad de especies migratorias. Esta cadena de humedales estuarinos (Tabilo-Valdivieso, 2003) conectados al mar de forma temporal presenta una alta heterogeneidad vertical: playas de arena, lagunas costeras, esteros, y albuferas que brindan amplias alternativas de hábitat para diversas especies de flora y fauna.

En ecosistemas de poca complejidad vertical del paisaje, como la zona árida y desértica del norte de Chile, la diversidad de especies de aves es mayor, al aumentar las discontinuidades horizontales del ambiente (Wiens, 1974, 1976). Por eso, los escasos humedales que se encuentran en esta zona desértica funcionan como centros de alta diversidad de aves, comparativamente con el resto de ambientes de sus alrededores.

En el sistema costero se pueden encontrar amplias y abrigadas bahías, con humedales que aportan nutrientes al sistema marino y con presencia de zonas de surgencia de aguas profundas y la corriente fría de Humboldt. Estos factores generan alta diversidad y productividad de esta parte de Chile (Simonetti *et al.*, 1991). Por tal motivo, la importancia individual de los humedales de esta región se incrementa al considerarlos como parte de una cadena de sitios en medio de tanta aridez (Tabilo *et al.*, 1996 y Pulido y Tabilo, 2000).

¹ Especialmente caméfitas y nanofanerófitas.

² Dos especies de anfibios, diez de reptiles, cuarenta y cinco aves y dieciséis mamíferos.

³ Como el sapito de cuatro ojos (anfibio).

Figura 2. Laguna Saladitas, desembocadura del río Elqui y estero El Culebrón



Fuente: CAACH 2005, pp. 42, 44 y 46.

El humedal laguna Saladita se encuentra delimitado hacia el mar por una barrera litoral producto de la acción de aguas de deriva litoral de las bahías y de la baja energía erosiva que normalmente los cauces superiores presentan, lo que a su vez va generando la acumulación paulatina de sedimentos en su desembocadura. Dicha barrera arenosa desaparece en forma episódica producto de las grandes crecidas de origen pluvial que puede generar el fenómeno de “el niño”, quedando el humedal conectado temporalmente con el mar (CAACH, 2005: 17).

Laguna Saladitas posee una extensión de 18 ha y se encuentra localizado a 10 km del centro de La Serena, tal como se puede apreciar en la figura 1, está en el extremo Norte de la bahía de Coquimbo. Este humedal, recibe sus aportes de agua marina en pleamar, y la continental gracias a la quebrada El Romeral, se estima que el 95 % del agua de la laguna es de origen subterráneo y que menos de un 5 % corresponde a aportes superficiales.

2. RIESGOS NATURALES EN LA BAHÍA DE COQUIMBO

2.1. Sismicidad

Chile se encuentra situado en el Cinturón de Fuego del Pacífico, entre las placas tectónicas de Nazca, Sudamericana y Antártica. Producto de la subducción de las placas, el país se sitúa entonces en una zona en la que históricamente se han generado los mayores terremotos del mundo.

Tal como se recordó al inicio de este trabajo, en Chile tuvo lugar el terremoto de mayor liberación de energía jamás nunca registrado en mayo de 1960, provocando también un tsunami capaz de destruir y reconfigurar la zona costera austral del país.

Los eventos de magnitudes considerables registrados en la historia del poblamiento de la bahía han ocurrido periódicamente en los años: 1730, 1819, 1922, 1943, 1955 y 1997, de los cuales el primero y tercero han provocado también eventos *tsunami* genéricos.

La ocurrencia está relacionada con la posición de subducción prácticamente horizontal de la placa de Nazca con la Sudamericana a profundidades de aproximadamente 100 kilómetros.

Las zonas más vulnerables en los eventos sísmicos corresponden a aquellas en que los suelos están constituidos por materiales no cohesivos, principalmente en los terrenos de depósitos aluviales y eólicos. En La Serena se pueden encontrar principalmente en las zonas de dunas.

2.2. Tsunamis

Los tsunamis o maremotos están asociados directamente a los terremotos, dicha relación está dada por que los primeros se derivan de la actividad de los segundos. Su probabilidad de ocurrencia está vinculada a la magnitud y área de ruptura del sismo (debe ser superior a los 7,5° Richter). En Chile, más de 30 terremotos han superado este valor, generando condiciones favorables para la aparición de este tipo de eventos, registrándose a la fecha alrededor de 35 tsunamis originados cerca de sus costas (CEPAL, 2007: 25).

Los registros históricos de estos eventos en la bahía registran los eventos del 8 de julio de 1730, el de 1796, el de 1849 y el del 11 de noviembre de 1922. De acuerdo a algunos modelos de simulación, en el primer evento existieron tres grandes retiradas del mar con olas de aproximadamente 6 metros que afectaron el área urbana de Coquimbo, se habrían registrado sus efectos en las costas de Perú y Japón. Del cuarto evento, que alcanzó los 8,3° en la escala de Richter, habría tenido olas de aproximadamente 5 metros que habrían afectado la misma zona que el de 1730 y también habrían entrado tres trenes de onda al sector; en esta ocasión se habría inundado el barrio obrero “Victoria” que poseía 200 viviendas, destruyó las oficinas y bodegas del ferrocarril, parte del malecón y muelle de pasajeros, la plaza Vicuña Mackenna, la maestranza Mac-Auliffe, la fábrica de velas The Coquimbo Co., las instalaciones de la sociedad pesquera, el frigorífico, y la estación radio-telegráfica, junto con los daños materiales, se registraron 24 muertes.

2.3. Deslizamiento de masas

Los fenómenos de deslizamiento de masas principalmente podrían ser producidos por inundaciones de tsunamis que provocaran que cedieran terrenos frágiles, como aquellos que se encuentran en las quebradas mayores y en las terrazas de abrasión marina que se encuentran cortadas por quebradas locales, y en la zona de llanura existente entre a playa y el escarpe de la primera terraza marina en La Serena. Los deslizamientos podrían provocar problemas de licuefacción.

2.5. Licuefacción

La licuefacción podría provocarse en el cauce del río Elqui durante eventos sísmicos de magnitud considerable, especialmente en las quebradas mayores.

2.6. Inundación por marejadas

Debido a que la bahía de Coquimbo posee extensas playas con barreras costeras muy bajas en altura, sectores de vegas y humedales asentados en suelos arenosos saturados en agua, no cohesivos, no consolidados y suelos arenosos arcillosos en las zonas pantanosas, donde además se encuentran zonas en que el nivel freático es poco profundo. El riesgo de inundaciones por marejadas se ve amplificado por estas condiciones.

2.7. Climatológicos

Si bien el clima esteparico costero de la bahía es muy regular, con temperaturas promedio anuales que rodean los 15°C, y precipitaciones anuales de prácticamente menos de 100mm, es un clima controlado por el sistema del anticiclón del pacífico suoriental de altas presiones con vientos cálidos y secos. Esta estable situación cada cierto tiempo se ve alterada por el fenómeno del niño, que provoca aumentos en las precipitaciones totales y en la intensidad concentrada de estas.

El aumento de precipitaciones concentradas⁴ puede desencadenar fenómenos de remoción de masas e inundaciones, ya que las ciudades no tienen capacidad para recoger aguas lluvias caudalosas. Otros fenómenos directamente asociados son los flujos de detritos y de barro.

3. USOS DEL SUELO EN EL BORDE COSTERO HOY: CONFLICTOS ANTRÓPICOS ASOCIADOS A LA OCUPACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LA FRANJA LITORAL

La acción desinformada del hombre en la bahía de Coquimbo ha producido una sucesiva cadena de fenómenos reconocibles que denotan actuaciones carentes de cualquier sentido de desarrollo sostenible sobre el territorio costero. Desde la conformación de los núcleos urbanos de Coquimbo y La Serena a inicios del siglo XX, se ha desarrollado una dinámica de consumo de suelo en extensión, donde la franja litoral ha sido depositaria de numerosas actividades antrópicas que han degradado su calidad ambiental. Pese a que en las primeras décadas de ocupación dicho espacio estaba destinado a labores agrícolas y de acumulación de actividades urbanas molestas, fue posible modificar su uso hacia una orientación residencial de alto *standing* y turismo masivo a partir de la década de los noventa con una consecuente liberalización de los mercados posibilitada por la democracia.

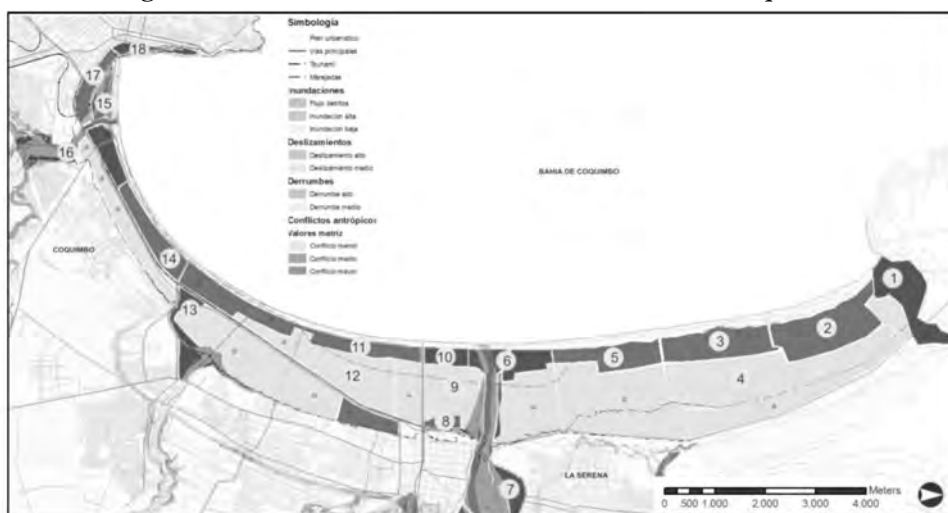
En la presente investigación, se trabajó con imágenes satelitales del área de estudio obtenidas desde la plataforma *Google Earth*, sobre las cuales se fotointerpretó. Posteriormente, se georreferenció dicha información y se trabajó con capas de información digital de las áreas de riesgo natural, obtenidas a partir del estudio publicado por el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo de Chile, denominado *Diagnóstico*

⁴ Se consideran precipitaciones concentradas que podrían causar flujos de detritos a más de 30 mm/día.

Áreas de Riesgos Localidades Costeras, Región de Coquimbo (2008). Mediante dicho cruce de información y con el aporte de fotografías obtenidas desde el archivo de la Ilustre Municipalidad de La Serena, fue posible constatar la presencia de numerosos conflictos entre hombre y naturaleza, de los cuales hemos seleccionado dieciocho como los principales a ser abordados por la planificación territorial.

Mediante una matriz multicriterio, hemos evaluado cada zona de conflicto analizando los efectos de la actividad antrópica sobre el propio hombre y luego sobre la naturaleza. Además, se ha evaluado cada conflicto en las zonas definidas respecto a su emplazamiento sobre áreas de riesgo natural (geológico, hidrológico, oceanográfico) que establece el estudio de MINVU. Esta relación nos ha confirmado una de las hipótesis de nuestro trabajo que guarda relación con que las zonas sometidas a un mayor conflicto corresponden a áreas de gran sensibilidad ambiental como los humedales. En un segundo término se detectan problemas asociados al borde de contacto entre la playa y la zona urbana, debido al emplazamiento de gran cantidad de edificaciones en altura y de alta densidad.

Figura 3. Identificación de conflictos en la bahía de Coquimbo



Fuente: Elaboración propia.

A partir del análisis anterior, hemos confeccionado fichas de cada conflicto para evaluar su situación respecto del instrumento de ordenación urbanística vigente; acción necesaria para la posterior propuesta de líneas de acción para la gestión sostenible de la bahía. A modo de síntesis, hemos identificado cuatro grupos de conflictos que ejemplifican la problemática de ocupación respecto de sus efectos sobre el territorio.

I. Conflictos con efectos sobre el ecosistema biótico: Corresponde a los conflictos (1, 6, 16, 18) asociados a la contaminación de lugares con alta sensibilidad am-

biental, a partir de la acumulación de microbasurales y vertido de sustancias tóxicas como es el caso de la Laguna Saladitas, del Río Elqui y del Estero El Culebrón. También se considera la alta contaminación que provocan las actividades industriales del Puerto de Coquimbo.

II. Conflictos con efectos sobre la conformación física de la bahía: Corresponde a los conflictos (2, 3, 4, 10, 11, 14 y 15) asociados a la destrucción del sistema dunar de la bahía como es el caso de los equipamientos recreativos (cancha de golf) emplazados al norte. También se considera en este grupo el alto impacto que genera sobre la regeneración natural de la bahía, la construcción de edificaciones en altura en el borde de contacto entre la playa y la zona urbana (barrera artificial).

III. Conflictos con efectos sobre la seguridad de las personas ante el riesgo natural: Corresponde a los conflictos (7, 13 y 17) asociados al emplazamiento de usos urbanos (mayormente residenciales) en áreas de riesgo, de los cuales se destacan los desarrollos inmobiliarios en la ribera del Río Elqui (riesgo de inundación), el bloqueo de la Quebrada de Peñuelas con poblaciones de baja densidad (riesgo de deslizamiento) y la ocupación de la franja litoral del Puerto de Coquimbo con usos residenciales asociados a talleres e industrias contaminantes (con riesgo de *tsunami*). Esto considerando que la totalidad de la zona está bajo riesgo de sismos y particularmente de eventos tsunamigénicos.

IV. Conflictos con efectos sobre la percepción del paisaje: Corresponde a los conflictos (5, 8, 9 y 12) asociados al emplazamiento de usos urbanos residenciales de baja densidad en áreas de calidad paisajística, entre los cuales se destacan los desarrollos inmobiliarios en el borde costero al norte y sur del Río Elqui; que impactan de sobremanera por su dinámica de desarrollo en extensión. Además se consideran los efectos del emplazamiento de macroequipamientos comerciales y turísticos sobre humedales que terminan por artificializar completamente estos espacios de amortiguación ambiental.

Figura 4. Conflictos



Fuente: Fotografías Rodrigo Tapia, 2010.

A partir del cruce entre la constatación de las actividades humanas y el posible riesgo natural, proponemos maneras de reorganizar el espacio litoral a partir de una gestión a corto y largo plazo que permita mantener las cualidades de la bahía y el progreso social. De esta manera será posible incorporar modificaciones al plan de ordenamiento urbanístico, regulando los usos del suelo y detonando proyectos de inversión puntuales que vayan en beneficio de aquellas áreas con mayor degradación.

4. PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN DE LA BAHÍA DE COQUIMBO

La concepción del territorio como recurso, en su amplio espectro de posibilidades que permiten el bienestar de la sociedad que lo habita, es una idea que debe reemplazar cuanto antes pasadas preconcepciones derivadas del pensamiento capitalista, en la cual el suelo disponible se concibe como bien de transferencia para lograr plusvalías. Esta cuestión, difícil de incorporar al mercado del suelo en el ordenamiento territorial de nuestras ciudades, es esencial para posibilitar acciones concretas de protección sobre aquellas dinámicas que son claves, en la mantención de unas condiciones de convivencia entre las comunidades y su entorno natural.

Figura 5. La doble consideración en la gestión del litoral



Fuente: Elaboración propia.

A partir del método de investigación utilizado; radicado en el cruce de problemáticas urbanas derivadas de los conflictos entre hombre y naturaleza; proponemos una nueva manera de concebir la gestión del litoral en el contexto local. Esto es básicamente desde una ordenación territorial a basada en una dimensión “natural” y otra “antrópica”. La primera directriz considera dar solución a los conflictos que afectan la lógica natural de los ciclos en el ecosistema de la bahía, incorporando acciones concretas en su beneficio como la restauración de sistemas afectados por la contaminación e impacto de la actividad humana, y la conservación de aquellos ciclos biológicos que aún se mantienen inalterados por el hombre. La segunda dimensión guarda relación con la anterior, en el sentido de promover una ocupación racional del territorio para prevenir riesgos naturales, conformando en perspectiva de futuro un paisaje balanceado y capaz de integrar la ciudad a su entorno natural.

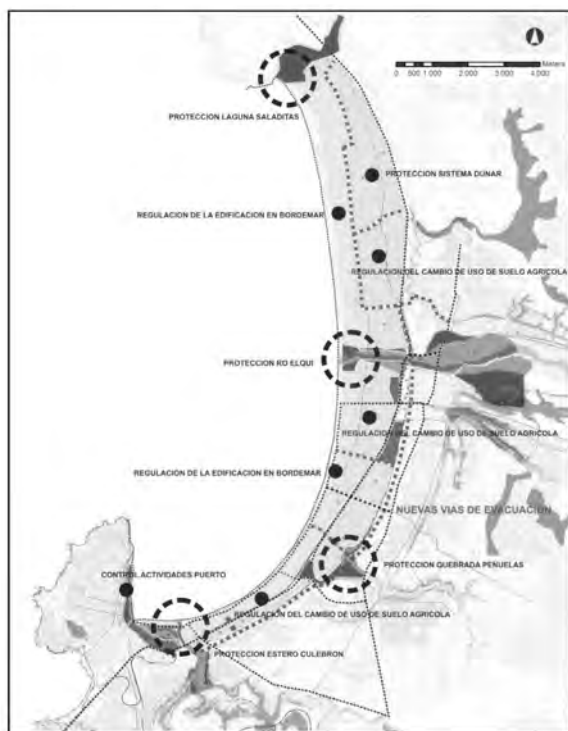
Bajo esta lógica de ordenamiento territorial, es posible plantear acciones más concretas sobre el territorio en cuestión, como la manera de dar solución a los conflictos antes descritos. En esta línea de acción, es posible promover la consideración de iniciativas dentro de los instrumentos de planeamiento urbanístico vigentes, como la manera de dar un sustento argumentativo a las comisiones de gestión del litoral⁵,

⁵ En referencia a la “Comisión Nacional de Uso del Borde Costero”, Región de Coquimbo, creada en 1994; la cual tiene como objetivo gestionar de manera longitudinal el litoral costero de la región, por sobre los límites administrativos de los distintos municipios participantes. NDA.

que durante años han actuado bajo un marco de subjetividad y poca rigurosidad científica que invalida las buenas intenciones que muchas autoridades administrativas del territorio pudieran tener.

Nuestro trabajo ha buscado detectar ciertas situaciones de conflicto que han llevado a develar y presentar alternativas para un territorio más integrado y seguro, planteando iniciativas en torno a la dimensión natural, como la protección de los humedales de la bahía, o la protección del sistema dunar; como consideraciones básicas para acercarnos a un estado de equilibrio con el entorno ambiental. Por otro lado, respecto de la segunda dimensión a considerar, relativa a la dimensión antrópica; planteamos la necesidad urgente de regular la edificación masiva en el bordemar considerando todos los impactos que esta situación acarrea, además de regular el creciente cambio del uso del suelo agrícola, pues ambas situaciones provocan cambios muchas veces irreversibles, por la imposibilidad de devolver territorios ya antropizados a estados anteriores (esto considerando la inversión asociada que dichas acciones pueden alcanzar). Finalmente, ante cualquier suceso de riesgo natural, promovemos la conformación de una red vial interconectada y dotada de mejores sistemas de comunicación, que permitan evacuar a la población que pudiera estar sometida a situaciones de emergencia. Esto como complemento a los planes de contingencia particulares que ya están implementando los municipios locales con la asesoría de la Oficina Nacional de Emergencia.

Figura 6. Propuestas generales para la gestión del litoral



Fuente: Elaboración propia.

Con ambas dimensiones, planteamos la construcción de un escenario territorialmente balanceado, capaz de afrontar las dinámicas de cambio naturales en cualquier región del planeta. En este sentido, proponemos cambiar el concepto de “desastre natural” o “catástrofe natural”, tantas veces utilizado en la planificación actual, por un nuevo enfoque hacia los “eventos naturales”, como la manera de asumir las condicionantes del entorno como reglas del juego con las cuales convivir. Esto supone también, el asumir una sociedad más respetuosa del entorno natural, erradicando de manera definitiva la histórica soberbia que ha tenido el hombre en sus ansias expansivas.

5. REFLEXIONES FINALES

Las situaciones descritas con anterioridad en torno a las políticas y los daños causados por las catástrofes en Chile, dan cuenta de medidas que históricamente han pensado en corto plazo en cuanto a la reconstrucción del país. El pensar a escala humana y no geológica, parece ser una constante de los gobiernos en Chile. Podría justificarse esta mirada cortoplacista en el hecho político de que a excepción del período de dictadura, estos no duran más de 4 a 6 años en el poder (sin derecho a reelección), y que por ello, las medidas que mayor visibilidad podrían tener son aquellas realizables de modo inmediato y no la creación de estrategias preventivas, de las cuales probablemente gozarán otros.

La implementación del Plan Nacional de Protección Civil que es la herramienta de reacción ante catástrofes más relevante con que cuenta el país, tampoco ha alcanzado a tener el espacio de reflexión que debería, por lo que sus lineamientos no han podido ser aprehendidos por los instrumentos de ordenación urbanística, ni menos aún por las Estrategias de Desarrollo Regional que han sido impulsadas. Se evidencia entonces que las políticas de emergencia en Chile están direccionadas a actuar directamente sobre la catástrofe⁶. En este sentido, existen planes con jerarquías de aviso y algunas medidas de evacuación; así como figuras legales que autorizan a la Presidencia a decretar “Estado de Emergencia y de Catástrofe”, entre otras, para adoptar medidas y control sobre zonas afectadas; pero no se evidencian figuras concretas que regulen el uso del suelo en torno a zonas altamente vulnerables. Ante la posible ocurrencia de nuevos fenómenos catastróficos, las mismas zonas en que se ha de “reconstruir” podrían ser nuevamente afectadas de no adoptarse las medidas necesarias, cuestión sobre la cual pone énfasis nuestro trabajo.

⁶ Plan ACCEDER y DEDOS\$ de la Oficina Nacional de Emergencia, Ministerio del Interior, Gobierno de Chile (ONEMI).

6. BIBLIOGRAFÍA

- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). 2007. *Información para la gestión de riesgos de desastres. Estudio de caso de cinco países: Chile*. [En línea] México, D. F., ONU, BID.
- Corporación Ambientes Acuáticos de Chile. 2005. *Los humedales no pueden esperar: Manual para el Uso Racional del Sistema de Humedales Costeros de Coquimbo*, Santiago, Chile, Luna Quevedo, D. (ed.), 136 pp.
- Gobierno de Chile. 2007. *Análisis de tendencias de localización MINVU, Caso: Sistema urbano La Serena – Coquimbo*, Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile.
- Gobierno de Chile. 2008. *Diagnóstico áreas de riesgos localidades costeras, Región de Coquimbo*, Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile.
- Gobierno de Chile. 2010. *Plan de reconstrucción MINVU: “Chile unido reconstruye mejor”*. Santiago de Chile, Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile, 3ª edición.
- Ilustre Municipalidad de Coquimbo. 1984. *Ordenanza Plan Regulador Comunal de Coquimbo*.
- Ilustre Municipalidad de La Serena. 2004. *Ordenanza Plan Regulador Comunal de La Serena*.
- Pulido, V. y Tabilo, E. 2000. Costa del Perú y Norte de Chile. Diagnóstico de los humedales de América del Sur, *Wetlands for América*, capítulo 16.
- Simonetti, J. A. *et al.* 1991. Hacia el conocimiento de la diversidad biológica en Chile, En: Halffter, G. (ed). Acta Zoológica Mexicana, Volumen Especial: *La diversidad biológica de Iberoamérica*, 1, 253-270.
- Tabilo, E. *et al.* 1996, Management and conservation of the habitats used by migratory shorebirds at Coquimbo, Chile, *International Waders Studies*, 8, 79-84.
- Wiens, J. A. 1974. Habitat heterogeneity and avian community structure in North American grasslands, *American Midl. Naturalist*, 91, 195-213.
- Wiens, J. A. 1976. Populations responses to patchy environments. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 7, 81-120.

2.19

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE LA MEGAFaUNA PELÁGICA DEL PACÍFICO DE GUATEMALA

V. Dávila-Pérez¹ y M. Ixquiac²

¹ Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Edificio T-10, Campus Central, ciudad Zona 12, vane-kat13@gmail.com

² Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, Universidad de San Carlos de Guatemala, Edificio T-14, Campus Central, ciudad Zona 12, manuelixquiac@yahoo.com

Palabras clave: Megafauna pelágica, diversidad, abundancia, Pacífico de Guatemala.

RESUMEN

Actualmente Guatemala es signataria del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), el cual compromete al país a velar por el uso y manejo sostenible de los recursos naturales. Para el cumplimiento del convenio se estableció la Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB), que promueve el llenado de vacíos de información y la búsqueda de zonas críticas. Es así como en el área del Pacífico de Guatemala fue identificado un grupo de áreas marino costeras prioritarias para la conservación y manejo de la biodiversidad, por la Comisión de Análisis de Vacíos del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). En el Pacífico guatemalteco se pueden encontrar al menos 69 especies de megafauna pelágica, se considera a 32 de ellas bajo amenaza y de las otras 37 especies no hay información para hacer evaluaciones al respecto. Aún se conoce poco acerca de las características de sus poblaciones y su estado de conservación en aguas nacionales. Para contribuir al conocimiento de estas especies, se estimó la abundancia, riqueza y se caracterizó su distribución espacial. Se registraron cetáceos, tortugas, peces picudos y rayas dentro de los 122 km a partir de la costa, mediante 10 incursiones a alta mar, de abril 2008 a diciembre 2009, partiendo de los puertos Las Lisas y Champerico. Se registraron 510 avistamientos, 5164 individuos y 17 especies. En orden descendente de abundancia se encuentran las tortugas parlama (*Lepidochelys olivacea*), delfines nariz de botella (*Tursiops truncatus*), peces vela (*Istiophorus platypterus*), delfines manchados (*Stenella attenuata*), ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*), delfines tornillo (*Stenella longirostris*), ballenas tropicales (*Balaenoptera edeni*), falsas orcas (*Pseudorca crassidens*), tortugas cabezonas (*Caretta caretta*), tortugas carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortugas prietas (*Chelonia mydas agassizii*), mar-

lin aguja azul del Indo-Pacífico (*Makaira mazara*), delfines comunes (*Delphinus delphis*), tiburones zorro (*Alopias pelagicus*) y las morfoespecies Rajidae sp1, Mobulidae sp1 e Istiophoridae sp1. Los resultados de riqueza sugirieron realizar un mayor esfuerzo de muestreo para completar el inventario de especies. Las tortugas marinas estuvieron presentes a lo largo del área muestreada a distancias y profundidades variables. Los delfines comunes, falsas orcas, ballenas tropicales y marlines aguja azul presentaron un estrecho rango de distancias y profundidades, a diferencia los delfines moteados y las ballenas jorobadas estuvieron presentes solo en hábitats costeros. Los delfines tornillo se observaron en una zona oceánica intermedia a diferencia de los delfines nariz de botella, los peces vela y especies de rayas (familias Rajidae y Mobulidae) estuvieron presentes en un rango amplio de distancias y profundidades. Se recomienda utilizar los aportes de este estudio para las evaluaciones pertinentes y establecimiento de zonas de protección para las especies y sus hábitats, en miras de la preservación y el manejo integrado de los ecosistemas marino costeros a nivel de nación.

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio es una contribución al conocimiento de diversidad, abundancia y distribución espacial de la megafauna pelágica dentro de los 122 km a partir de la costa en el Pacífico de Guatemala. Como megafauna pelágica se le conoce a las tortugas marinas, cetáceos, peces picudos y rayas (Hall, 1996; Zeeberg, Corten y De Graaf, 2006). La gran mayoría de especies de megafauna pelágica se encuentran amenazadas por las actividades humanas en el mar y la contaminación de los océanos (Hall, 1996; Zeeberg, Corten y De Graaf, 2006; Quintana-Rizzo, 2008). A pesar de su importancia existen escasos estudios sobre estas especies en el área, por lo que es necesario documentar su presencia, evaluar la abundancia, estimar la diversidad y caracterizar su distribución en la zona marina del Pacífico de Guatemala. Consecuentemente, la generación de datos de especies de megafauna pelágica permitirá contribuir con el llenado de vacíos de información y la toma de decisiones dentro de la gestión de los hábitats y las especies que permitan afinar el portafolio de áreas marino costeras identificadas como prioritarias para su conservación en el Pacífico de Guatemala.

2. MATERIALES Y EQUIPO

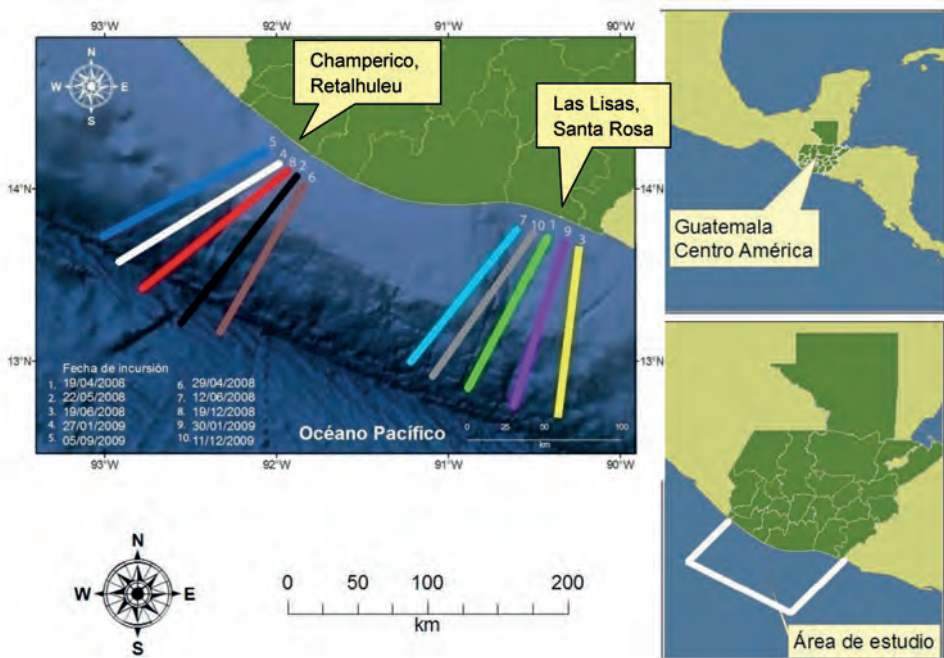
Cámara digital DSCR-1 Sony 10.3 MP, GPSmap 76S GARMIN y GARMIN Vista, lanchas de 25 pies motor 75 Hp y 35 pies 150 Hp, binoculares KONUS 10*42, boletas de datos, computadora portátil TOSHIBA, guías de identificación, mapas del área de estudio, Software: Microsoft Office, Distance 6.0 Realese 2, EstimateSWIN 8.2, ArcMap 9.3, Adobe PhotoShop CS3, Adobe Illustrator CS3.

3. MÉTODOS

3.1. Zona de estudio y sitios de muestreo

La zona marina de Guatemala en el Pacífico está ubicada entre la línea de costa y el límite de la zona económica exclusiva del país que termina a 200 mn de la costa, y en el Pacífico posee 83.000 km². El Mar Territorial, se extienden hasta 12 mn de la costa y tiene una extensión de 7.694 km² (IARNA, 2006). Para este estudio, se realizaron 10 incursiones al mar, cinco partiendo del puerto de Champerico, en Retalhuleu y cinco partiendo de la Barra El Jiote, en Las Lisas, Santa Rosa (Figura 1). Se realizaron transectos lineales entre las 5 a 65 millas náuticas (mn).

Figura 1. Zona de estudio y ubicación de transectos lineales



3.2. Recopilación de datos

La recopilación de datos se realizó de abril 2008 a diciembre 2009, entre las 5 a 65 mn del límite de costa mediante diez incursiones al mar, partiendo cinco veces de cada localidad. La longitud por transecto tuvo un promedio de 93.67 km y se recorrió a una velocidad promedio de 24.33 km/h. El esfuerzo de muestreo consistió en un total de 10 días navegados y 514.68 mn (953.19 km) recorridos en 74 horas con 31 minutos. El equipo de monitores consistió en seis personas: el capitán y cinco observadores. Se buscaron cetáceos, tortugas marinas, peces picudos y rayas constantemente a simple vista y con binoculares. Se identificó a los individuos hasta el nivel taxonómico más bajo posible y se registró: localización geográfica, hora, tamaño de grupo, fauna asociada y comportamiento. La embarcación fue desviada del

transecto para acercarse a los individuos y poder identificar las especies y estimar el tamaño del grupo por consenso. Los registros se complementaron con la escala Beaufort del estado del mar (Heckel, 2006). Para estimar la abundancia de especies, se aplicó el método de transectos lineales. La abundancia se calculó con los datos de la distancia perpendicular de los individuos avistados con respecto al transecto, para calcularlo se tomaron el ángulo de observación y la distancia del individuo avistado al observador mediante el método utilizado por Heckel en 2006.

3.3. Análisis de resultados

a. El índice de abundancia relativa se estimó con la tasa de encuentro ($TE = \text{número individuos}/10\text{km}$) (Buckland *et al.*, 2001). Un análisis de varianza no paramétrico Kruskal-Wallis se usó para determinar si existía diferencia significativa entre la abundancia relativa de especies en las dos localidades. Para las especies que presentaron suficientes avistamientos ($n \geq 30$) (Cullen, Rudran y Valladares-Padua, 2006) se estimó la abundancia, utilizando el programa de software Distance 6.0 Release 2 (Thomas *et al.*, 2010). b. La diversidad alfa fue estimada mediante el índice de Jackknife de segundo orden e índice Bootstrap por medio del programa EstimateSWin 8.20, lo cual permitió evaluar la riqueza de especies por grupo con determinado esfuerzo (Colwell, 2006). c. Para representar la distribución espacial de las especies se elaboraron mapas de los avistamientos con los datos de georeferenciación, utilizando Sistemas de Información Geográfica (SIG). Se aplicó la prueba estadística de varianza no paramétrica Kruskal-Wallis para evaluar las diferencias entre los avistamientos tanto para las distancias de la costa y la profundidad. d. Con las imágenes generadas se elaboró la “Guía de identificación de las principales especies de Megafauna Pelágica del Pacífico de Guatemala”, que contiene la información general para la identificación y promoción de las especies.

4. RESULTADOS

Se registraron 510 avistamientos, 5164 individuos y se obtuvo un registro de 17 especies ya descritas para el país de un total de 69 especies de megafauna pelágica con distribución potencial para el Pacífico guatemalteco. La mayoría de los avistamientos se registraron en el 70 % del número total de días asociados con condiciones de observación fáciles causadas por un estado del mar de 1 y 2 en la escala de Beaufort. El resto de observaciones 30 % fueron difíciles de documentar ya que se realizaron en un estado del mar alto (>3). La mayor cantidad de avistamientos se registraron en los meses de abril, mayo, junio y diciembre y la menor cantidad en los meses de enero y marzo. La mayoría (54.48 %) de los avistamientos se registraron en Champerico y los avistamientos registrados en Las Lisas (45.52 %) fueron menores. El número de especies entre localidades varió escasamente, y no se encontraron diferencias en cuanto a la composición de las especies de un sitio a otro. Los tamaños de muestra suficiente para estimar la abundancia sólo estuvieron disponibles para las tortugas parlama, delfines nariz de botella y los peces vela. Las estimaciones de densidad se cal-

cularon únicamente para estas especies. Para las especies con menos de 30 observaciones se estimaron los índices de la abundancia relativa mediante la tasa de encuentro (TE=individuos/km) (Buckland *et al.*, 2001) (Tabla 1).

Tabla 1. Índice de abundancia relativa o tasa de encuentro para las especies registradas (TE=individuos/10 km)

Familia	Especie	Nombre común	TE total	TE CHA	TE LLI
Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i>	tortuga parlama	4.24	4.86	3.61
Delphinidae	<i>Tursiops truncatus</i>	delfín nariz de botella	0.38	0.42	0.34
Istiophoridae	<i>Istiophorus platypterus</i>	pez vela	0.33	0.13	0.53
Delphinidae	<i>Stenella attenuata</i>	delfín manchado	0.09	0.13	0.06
Rajidae	<i>Rajidae sp1</i>	raya	0.05	0.04	0.08
Delphinidae	<i>Pseudorca crassidens</i>	falsa orca	0.04	0.02	0.06
Balaenopteridae	<i>Megaptera novaeangliae</i>	ballena jorobada	0.03	0.04	0.02
Delphinidae	<i>Stenella longirostris</i>	delfín tornillo	0.03	0.04	0.02
Alopiidae	<i>Alopias pelagicus</i>	riburón zorro	0.02	0.04	0.02
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera edeni</i>	ballena tropical	0.02	0.04	0.00
Istiophoridae	<i>Makaira mazara</i>	marlin azul	0.02	0.00	0.04
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	cabezona	0.01	0.02	0.00
Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i>	tortuga carey	0.01	0.02	0.00
Istiophoridae	<i>Istiophoridae sp1</i>	marlin	0.01	0.00	0.02
Delphinidae	<i>Delphinus delphis</i>	delfín común	0.01	0.00	0.02
Mobulidae	<i>Mobulidae sp1</i>	raya	0.01	0.00	0.02
Cheloniidae	<i>Chelonia mydas agassizii</i>	tortuga negra	0.01	0.00	0.02

Fuente: Datos de campo. Orden descendente de TE total. CHA=Champerico, LLI=Las Lisas.

Se estimó la densidad poblacional o abundancia utilizando el método de transectos lineales, para las especies que presentaron suficientes observaciones ($n \geq 30$) (Cullen, Rudran y Valladares-Padua, 2006) (Tabla 2).

Tabla 2. Estimaciones de abundancia de tortugas parlama, delfines nariz de botella y peces vela

Especie	Parámetro	Estimación	% CV	LCI	LCS
Tortuga parlama (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	N	404			
	L	953.16			
	10*n/L	4.24	11.35	0.33	0.55
	D	18.29	12.65	13.96	23.98
Delfín nariz de botella (<i>Tursiops truncatus</i>)	N	36			
	L	953.16			
	10*n/L	0.38	21.73	0.02	0.06
	D	5.72	44.21	2.46	13.35
Pez vela (<i>Istiophurus platypterus</i>)	N	31			
	L	953.16			
	10*n/L	0.33	28.75	0.02	0.06
	D	0.52	49.45	0.20	1.34

D = individuos/km², n = número de observaciones, L = esfuerzo muestral, 10*n/L = tasa de encuentro por 10 km, CV = coeficiente de variación en porcentaje, LCI = límite de confianza inferior (95 %), LCS = límite de confianza superior (95 %).

Se estimó la diversidad alfa para cada grupo utilizando los índices de riqueza Jackknife Orden 2 y Bootstrap (Colwell, 2006), se evaluó el inventario obtenido respecto al esfuerzo de muestreo realizado.

Para evaluar la distribución espacial de las especies, se elaboraron mapas de los avistamientos con los datos de georeferenciación, mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Figuras 2-5). Se aplicó la prueba estadística de varianza no paramétrica Kruskal-Wallis para evaluar si existían diferencias significativas entre las observaciones y las distancias de la costa y profundidades a las que fueron registradas.

Figura 2. Distribución espacial de cetáceos en el área de estudio. Se indica el número de individuos de acuerdo al tamaño del círculo

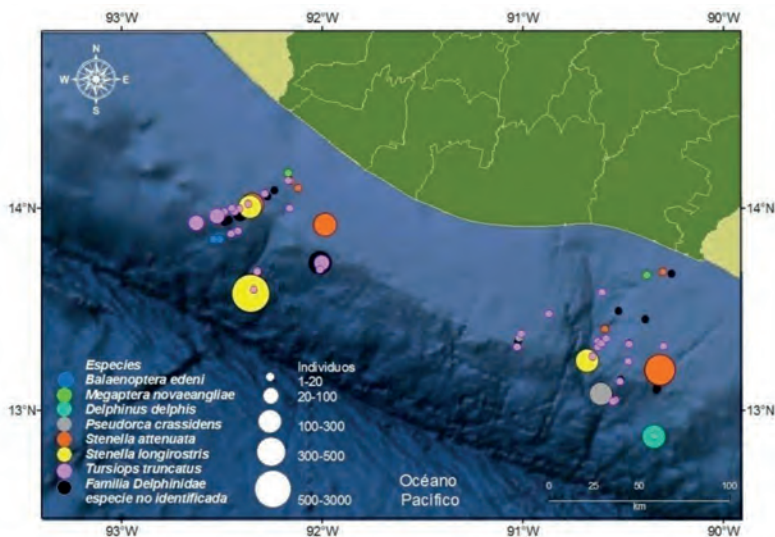


Figura 3. Distribución espacial de tortugas marinas en el área de estudio. Se indica el número de individuos de acuerdo al tamaño del círculo

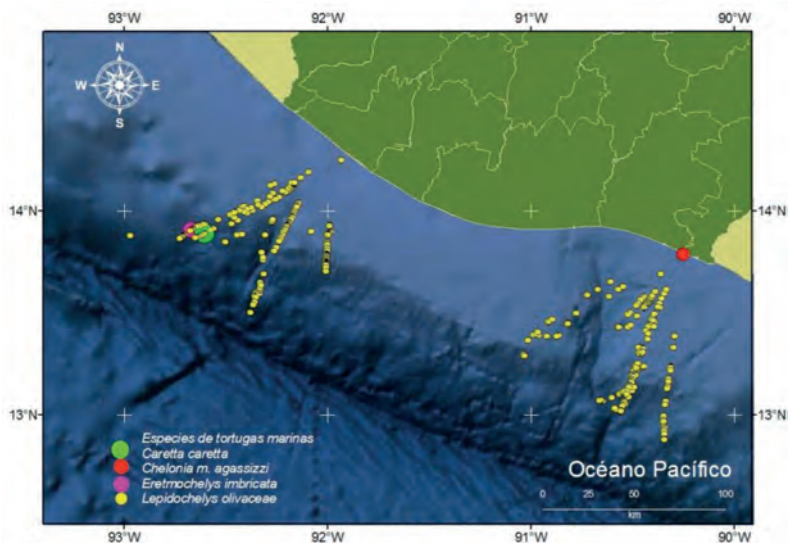


Figura 4. Distribución espacial de peces picudos en el área de estudio. Se indica el número de individuos de acuerdo al tamaño del círculo

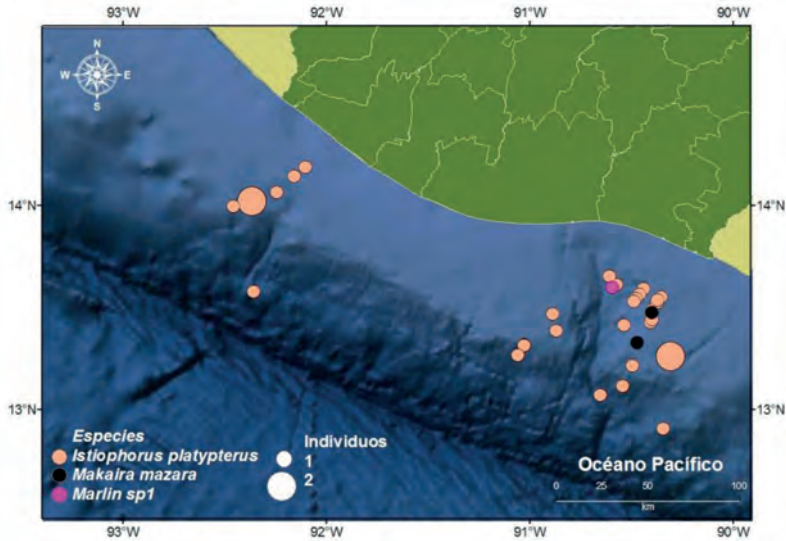
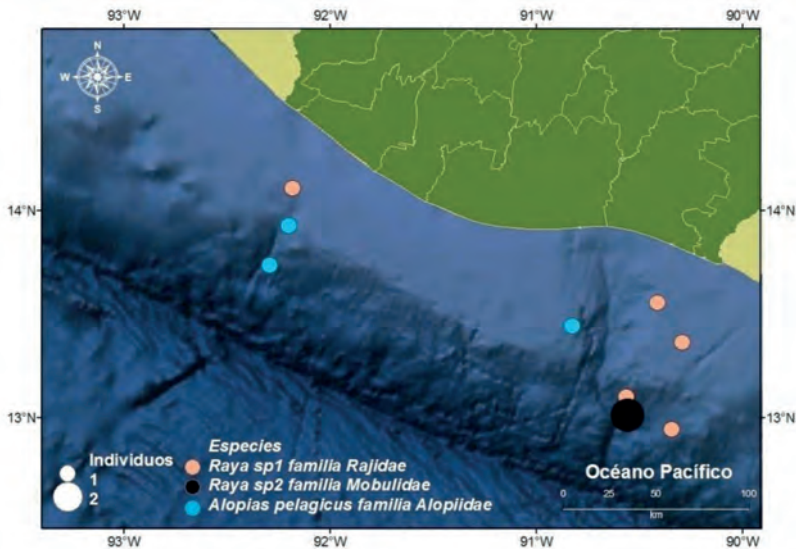


Figura 5. Distribución espacial de rayas y tiburones en el área de estudio. Se indica el número de individuos de acuerdo al tamaño del círculo



5. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Análisis de la abundancia de especies de megafauna pelágica

En general los valores mayores de abundancia responden a las observaciones donde los valores Beaufort (estado del mar) fueron bajos (0-2), ya que a medida que incrementa (3-5) el valor va disminuyendo la abundancia, esto se debe a que la de-

tección es más fácil en Beaufort baja, y a medida que aumenta el valor del estado del mar la detección va disminuyendo (Beavers & Ramsey, 1998). Los resultados mostraron que no existe una diferencia significativa entre la abundancia de especies de megafauna pelágica asociados a cada una de las localidades muestreadas, lo contrario de lo que se esperaba según la hipótesis de investigación planteada que afirmaba que la diversidad y abundancia de especies de megafauna pelágica era diferente entre unidades de estudio. Esto se esperaba debido a que las áreas elegidas corresponden a zonas con diferente grado de precipitación pluvial y sus ubicaciones están en los extremos de la línea de costa del mar territorial del Pacífico de Guatemala. Durante el período 2006 a 2010 el área de Champerico presentó una precipitación anual menor a la presentada en Las Lisas.

Los delfines nariz de botella fueron la especie más abundantes para el área (0.38 individuos/10 km), los delfines manchados fueron la siguiente especie más abundante (0.09 individuos/10 km), seguidos por las falsas orcas (0.04 individuos/10 km), los delfines tornillo (0.03 individuos/10 km), y por último en términos de abundancia relativa se encuentran las ballenas jorobadas (0.02 individuos/10 km) y las ballenas tropicales (0.02 individuos/10 km). Para las tortugas marinas de acuerdo a los análisis, las muestras de Champerico y Las Lisas provienen de poblaciones idénticas. Los datos de abundancia estimados indican que las tortugas parlama son las más abundante en el área ya que como especie presentaron los mayores valores de tasa de encuentro (4.24 ind/10 km). A diferencia de otras tortugas marinas, como la carey, cabezona y negra que en comparación presentaron valores bajos de abundancia relativa (0.01 individuos/10 km). Esto sugiere que son especies raras o poco ocurrentes para el área de estudio debido a que su rango de distribución no fue cubierto por el estudio o a que las especies se encuentran en bajas abundancias.

Según la abundancia relativa para los peces picudos, el pez vela es la especie más abundante (0.33 individuos/10 km). Y las especies de marlín azul e *Istiophoridae* sp1 presentaron valores de abundancia relativa similares (0.02 individuos/10 km) las cuales fueron bastante bajas. La abundancia relativa estimada para las rayas y tiburones muestra que en el total del área estudiada la morfoespecie *Rajidae* sp1 es la más abundante (0.06 individuos/10 km), seguida por el tiburón zorro (0.03 individuos/10 km) y por último con una baja abundancia la morfoespecie *Mobulidae* sp1 (0.01 individuos/10 km). El que no existan diferencias significativas en la abundancia relativa de las especies de megafauna pelágica asociadas a cada una de las áreas estudiadas, puede explicarse en el hecho de que estas especies son altamente móviles y migratorias. Además, las especies avistadas dentro de los sitios de muestreo, fueron especies comunes a los mismos, reportadas por otros autores y con los patrones de distribución y ocurrencia más amplios a lo largo del Pacífico de Guatemala.

La densidad poblacional o abundancia se estimó utilizando los datos de los transecto lineales, para las especies con suficientes avistamientos ($n \geq 30$) utilizando el programa de software Distance 6.0 Release 2 (Thomas *et al.*, 2010). Por lo que para el análisis se combinaron los datos de ambas localidades. Las tortugas parlama (*L. oli-*

vacea) presentaron un valor de abundancia de 18.29 ind/km², esta especie es la más abundante para el área de estudio. A pesar de que no existen antecedentes sobre su abundancia en zonas de forrajeo, autores indican altas densidades poblacionales en zonas de anidamiento para el Pacífico de Guatemala (Muccio, 1998). Los delfines nariz de botella (*T. truncatus*) presentaron una abundancia de 5.72 ind/km², es una de las especies de delfines más abundante y frecuente en los transectos y fuera de los mismos. Al igual que la estimación realizada por Quintana y Gerrodete (2009), quienes reportan que esta especie es la más abundante con un valor de 29.63 ind/km², la diferencia radica en el tamaño del área de muestreo, ya que ellos realizaron sondeos en toda la Zona Económica Exclusiva del Pacífico de Guatemala, y el área de muestreo del presente estudio fue realizado en las primeras 65.56 mn asociadas a las costas de Champerico y Las Lisas. El pez vela (*I. platypterus*) presentó una abundancia de 0.52 ind/km², también es una de las especies más abundantes, aunque no se tienen estimaciones comparables sobre su abundancia, pero se sabe que es uno de los istiofóridos más frecuentemente capturados en Guatemala, Costa Rica, y Panamá en pesca deportiva (Prince *et al.*, 2006). La frecuencia de avistamientos mostró variaciones significativas para cada unidad muestral o transecto, sin observarse un patrón definido. Lo que podría estar determinado por los movimientos diurnos de estas especies que abarcan una extensión mayor que la cubierta por este estudio, presentando un hábitat muy extenso por ser organismos altamente móviles y migratorios. Es necesario intensificar el esfuerzo temporal y espacial del muestreo para determinar sus abundancias en diferentes épocas y sus corredores migratorios.

5.2. Estimación de la riqueza (diversidad alfa) de la megafauna pelágica

Según los resultados, el número de especies y la composición de las mismas entre localidades variaron escasamente. En el análisis se combinaron los datos de ambas áreas y se realizó un análisis global de la riqueza específica. A excepción de las tortugas marinas y los peces pico los resultados sugieren que mediante el muestreo realizado no se obtuvo la cantidad de especies esperadas para cada grupo. El esfuerzo por consiguiente no fue suficiente para completar el inventario de especies. Para la riqueza de cetáceos, solo se registró el 25 % de las especies esperadas, sin embargo, al menos 12 especies más se esperan para las aguas nacionales del Pacífico (Quintana y Gerrodete, 2009). Para las tortugas marinas, se obtuvo un alto porcentaje de riqueza (79.21 %) de las especies esperadas, la tortuga baule (*Dermochelys coriacea*) no fue registrada aunque se encuentra descrita para el área (Chacón y Araúz, 2001). De acuerdo a la estimación de la riqueza de peces picudos, se obtuvo un alto porcentaje de especies, se espera la ocurrencia de por lo menos 3 especies más (Fischer *et al.*, 1995). En la estimación de la riqueza de especie para las rayas, se obtuvo un número bajo (54.05 %) de las especies esperadas. En el caso de este grupo no es posible estimar la riqueza de especies con el método utilizado debido a que no es posible identificar a los individuos a nivel especie, por lo que los datos se aplican únicamente a las familias. Para las rayas se espera la ocurrencia de por lo menos 31 especies más (Fowler, *et al.*, 2005; Fischer *et al.*, 1995).

5.3. Caracterización de la distribución espacial de la megafauna pelágica

Las distribuciones espaciales observadas para los cetáceos ya han sido descritas anteriormente (Godoy y Aguilera, 2006; Quintana-Rizzo y Gerrodette, 2009). Sin embargo, para las demás especies como las tortugas marinas, peces picudos y rayas representan información de línea base sobre su distribución. La mayoría de especies fueron registradas en la zona marina asociada a ambas localidades, a excepción de algunas especies que fueron documentadas exclusivamente en alguno de los dos sitios. Sin embargo, el área de estudio probablemente solo representa una fracción de su hábitat. Las especies de cetáceos fueron avistadas a distancias específicas, observándose un traslape en las distancias interoceánicas entre especies. Los delfines manchados, los delfines nariz de botella y las ballenas jorobadas fueron las más costeras (10-30 mn). Los delfines nariz de botella, delfines tornillo y la ballena tropical fueron encontrados en aguas mucho más alejadas de la costa (30-50 mn). Las falsas orcas y los delfines comunes fueron avistados a la mayor distancia de la costa y con menores rangos de distancias (>50 mn). La tortuga parlama se observó en un amplio rango de distancias (5 a 60 mn). A diferencia de las demás especies que fueron encontraron a distancias específicas. La tortuga negra fue la especie más costera con el menor valor de distancia promedio (<10 mn). Las tortugas cabezona y carey fueron observadas en zonas de mar abierto (40-50 mn). El pez vela fue la especie que se encontró en todo lo largo del área de estudio a partir de las 20 mn a más de 50 mn. A diferencia de las otras especies de peces picudos que presentaron estrechos rangos de distancias interoceánicas. La morfoespecie *Istiophoridae* sp1 se encontró a una distancia más costera (<20 mn) y el aguja azul de Indo-Pacífico a distancias bastante alejadas de la costa (35-40 mn). El tiburón zorro y la morfoespecie *Rajidae* sp1 se observaron a diferentes distancias interoceánicas tanto costeras como más alejadas de la costa (20-50 mn) estando ampliamente distribuidas en el área. A diferencia de los avistamientos de la morfoespecie *Mobulidae* sp1 que ocurrieron a distancias mucho más alejadas de la costa (>50 mn) en zonas de mar abierto lo que podría estar indicando su preferencia de hábitat.

Con respecto a la profundidad, los delfines manchados y las ballenas jorobadas fueron vistos principalmente cerca del borde de la plataforma continental (<1000 m), siendo las ballenas jorobadas las especies más costeras. Las falsas orcas se encontraron en rangos amplios de profundidad (1000-2500 m). De los delfines nariz de botella se observó un rango de profundidades mucho más amplio (100-2500 m) encontrándose entre las especies más comunes en zonas costeras y mar abierto a diversas profundidades. La ballena tropical y los delfines comunes fueron encontrados en aguas mucho más profundas (>2500 m). Los delfines tornillo fueron avistados en un amplio rango de profundidad (1000-3500 m), pero nunca en aguas de <1000 m de profundidad, siendo estos menos costeros. Las tortugas parlama presentaron un amplio rango de profundidades (<1000 a >5000 m), estas pueden encontrarse tanto en zonas costeras como oceánicas, la tortuga negra fue la especie más costera, y las tortugas cabezona y carey fueron observadas en un rango de profundidad muy estre-

cho, pero con valores altos de profundidad (2000-2500 m) en zonas de mar abierto. El pez vela fue la especie que se encontró en un rango bastante amplio de profundidades (40-3500 m). Las otras especies de peces picudos como el marlin *Istiophoridae* sp1 se encontró a una menor profundidad (<600 m) y el marlin azul se observó en un rango más amplio que el anterior (500-800 m). En cuanto a las rayas y tiburones, el tiburón zorro pudo observarse en un amplio rango de profundidad (900-2500 m), para la morfoespecie *Rajidae* sp1 se observó un patrón similar, variando escasamente en el rango de profundidades (400-2000 m) a diferencia que la morfoespecie *Mobulidae* sp1 que se encontró a profundidades mayores (>2000 m). Las diferencias encontradas en la ocurrencia de las especies con respecto a la profundidad indican que en general cada especie responde a profundidades determinadas y esto está en función de sus movimientos, actividades de alimentación, entre otras actividades vitales, que dependen de las condiciones de los hábitats definidos por la profundidad.

6. CONCLUSIONES

La diferencias encontrada en la composición y abundancia de especies entre localidades, no es significativa y no se encontraron evidencias estadísticas que afirmen que las poblaciones muestreadas en las áreas comparadas sean diferentes, por lo que se concluye que son una misma población.

De acuerdo a la estimación de la riqueza, se encontró que para todos los grupos a excepción de las tortugas marinas y los peces picudos es necesario emplear un esfuerzo más intenso para completar el inventario de especies.

Se encontraron diferencias en la ocurrencia de las especies con respecto a la distancia de la costa y la profundidad que indican que en general cada especie responde a profundidades determinadas y esto está en función de sus actividades vitales, que dependen de las condiciones de los hábitats definidos por la profundidad y la distancia de la costa.

Las estimaciones de este estudio pueden ser utilizadas como insumos para la toma de decisiones en cuanto al establecimiento de áreas de protección especial que permitan la subsistencia de estas especies.

En el área es frecuente la muerte de tortugas marinas provocada por la captura incidental, pesca fantasma y atropellamientos, sin embargo, se desconoce a qué magnitud y cuáles son las consecuencias de que esta problemática continúe, por lo que se deben concretar esfuerzos por conocer este problema y resolverlo.

Los resultados obtenidos sugieren que la zona marina del Pacífico de Guatemala representa un área de gran importancia para la megafauna pelágica, siendo esta de notable extensión con mayor disponibilidad de hábitats adecuados para la proliferación de estas especies.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda utilizar este aporte al conocimiento de las poblaciones de fauna marina como insumo para la toma de decisiones por lo que respecta al plan de trabajo de áreas marinas protegidas en el Pacífico de Guatemala.

Puesto que se registró la presencia de crías en un porcentaje considerable de los grupos documentados para las especies de cetáceos, se recomienda continuar generando información a largo plazo para detectar patrones de la reproducción de las especies que permitan la gestión de las áreas para el adecuado manejo de las especies tomando en cuenta zonas de pesca, turismo, instalaciones portuarias y áreas de navegación.

Se recomienda recopilar datos sobre los métodos de pesca utilizados en el Pacífico y como estos pudieran estar afectando a las poblaciones de megafauna pelágica, para concretar esfuerzos a nivel de país que permitan disminuir estas amenazas.

AGRADECIMIENTOS

A Raquel Sigüenza, Manolo García, Rosalito Barrios, Pilar Velásquez, Airam López, Rachel Rodas, Lucía Prado, Juan Quiñones, Jessica López, Irene Franco, Lorena Boix, Pedro Julio García, Ester Quintana, Rony Moreno, Héctor Castillo, Oscar Marroquín, Marcos Marroquín, Carlos Tejeda, Pavel García, Sergio Pérez, Miguel Iñiguez, por los aportes brindados a este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Beavers, S. & Ramsey, F. 1998. Detectability analysis in transect surveys. *Journal of Wildlife Management*. 62: 948-957.
- Buckland, S., Anderson, D., Burnham, K., Laake, J., Borchers, D. & Thomas, L. 2001. *Introduction to Distance Sampling*. London: Oxford University Press. 432 pp.
- Chacón, D. y Araúz, R. 2001. *Diagnóstico regional y planificación estratégica para la Conservación de las Tortugas Marinas en Centroamérica*. Programa Regional Ambiental para Centroamérica-USAID/G-CAP: Imprenta oficial. 136 pp.
- Colwell, R. 2006. EstimateS: *Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. User's Guide. Version 8. Departamento de Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Connecticut, Storrs, CT 06869-3043, EE.UU. Sitio Web: <http://purl.oclc.org/estimates>.
- Cullen, L., Rudran, R. y Valladares-Padua, C. (Coords). 2006. *Métodos de Estudos Em Biologia da Conservacao, Manejo da Vida Silvestre*. 2ª edicao. Brasil: Editora UFPR. 631 pp.

- Fischer, W., Krupp, F., Schneider, W., Sommer, C., Carpenter, K. & Niem, V. 1995. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca*. Pacífico Centro-Oriental. (Vol. 3, pp. 205-220). Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 1652 pp.
- Fowler, S., Cavanagh, R., Camhi, M., Burgess, G., Cailliet, G., Fordham, S., et al. (comp. and ed.). 2005. *Sharks, Rays and Chimaeras: The Status of the Chondrichthyan Fishes. Status Survey*. IUCN/SSC Shark Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge. United Kingdom: Information Press Oxford. 13 pp.
- Godoy, P. y Aguilera, C. 2006. *Determinación del uso del Pacífico Guatemalteco por la ballena jorobada (Megaptera novaeangliae) como Área de Reproducción en Temporada de Invierno*. Escuela de Biología Marina, Universidad de Baja California Sur. México. Washington, EEUU: Cascadia Research Collective Olympia. 36 pp.
- Hall, M. 1996. On bycatches. Inter-American Tropical Tuna Commission, *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 6, 319-352.
- Heckel, G. 2006. *Diversidad, distribución y abundancia de cetáceos en Bahía de los Ángeles y Canal de Ballenas, Golfo de California: bases científicas para una nueva área de observación turística de mamíferos marinos*. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Informe final SNIB-CONABIO proyecto n° DE008. México: Autor. 38 pp.
- Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA). 2006. *Perfil Ambiental de Guatemala: tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental*. Universidad Rafael Landívar (URL) y Asociación Instituto de Incidencia ambiental (IIA). Guatemala: Autor. 252 pp.
- Muccio, C. 1998. *Informe nacional sobre el estado de conservación de tortugas marinas en Guatemala*. Asociación Rescate y Conservación de Vida Silvestre. ARCAS. Columbus Zoo. Guatemala: Autor. 25 pp.
- Prince, E., Holts, D., Snodgrass, D., Orbensen, E., Luo, J., Domeier, L. et al. 2006. Transboundary Movement of Sailfish, *Istiophorus platypterus* off the Pacific Coast of Central America. *Bulletin of Marine Science* 827c 2006 Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science of the University of Miami. 79(3): 827–838.
- Quintana-Rizzo, E. 2008. *Human-related problems affecting wild dolphin populations in the Pacific Coast of Guatemala*. SC/61/SM28 IWC Scientific Committee, June 2009. Madeira Portugal: Autor. 1 pp.
- Quintana-Rizzo, E. y Gerrodette, T. 2009. *Primer estudio sobre la diversidad, distribución y abundancia de cetáceos en la Zona Económica Exclusiva del Océano Pacífico de Guatemala*. Reporte preparado para el Chicago Board of Trade Endangered Species Fund, Chicago Zoological Society. Guatemala: Autor. 66 pp.

- Thomas, L., Buckland, S., Rexstad, E., Laake, J., Strindberg, S., Hedley, S. *et al.* 2010. Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology*. 47, 5–14.
- Zeeberg, J., Corten, A. & De Graaf, E. 2006. Bycatch and release of pelagic megafauna in industrial trawler fisheries off Northwest Africa. Netherlands Institute for Fisheries Research, *Journal of Fisheries Research*. 78: 186–195.

2.20

EFFECTOS GEOMORFOLÓGICOS DEL TERREMOTO $M_w=8,8$ DEL 27/F DE 2010 EN BAHÍAS DEL CENTRO SUR DE CHILE: CRITERIOS PARA EL MANEJO COSTERO

C. Martínez¹, J. Quezada², A. Belmonte³, M. Quezada⁴ y R. Oliva⁵

- ¹ Departamento de Geografía, Universidad de Concepción, Víctor Lamas 1290, Barrio Universitario, Concepción, Chile, carolmartinez@udec.cl
 - ² Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción, Víctor Lamas 1290, Barrio Universitario, Concepción, Chile, jquezad@udec.cl
 - ³ Departamento de Geofísica, Universidad de Concepción, Víctor Lamas 1290, Barrio Universitario, Concepción, Chile, abelmonte@dgeo.udec.cl
 - ⁴ Baird & Associates, Padre Mariano n° 181, Providencia, Santiago, Chile, mquezada@baird.com
 - ⁵ Departamento de Geografía, Universidad de Concepción, Víctor Lamas 1290, Barrio Universitario, Concepción, Chile, ricoliva@udec.cl
- Proyecto Fondecyt n° 11100379.

Palabras clave: Costa, gestión integrada de zonas costeras, geomorfología costera.

RESUMEN

El terremoto de subducción $M_w= 8,8$ del 27 de Febrero de 2010 en la costa de Chile central generó cambios geomorfológicos drásticos expresados en alzamientos y subsidencias que alteraron los niveles de base de los ríos de la zona y las funciones ecológicas de los humedales continentales. El evento sísmico generó un tsunami trans-pacífico con alturas de ola entre 3 y 30 m en la costa chilena afectando asentamientos humanos a lo largo de 500 km. Con el propósito de analizar los tipos de cambio que afectan el litoral de la Región del Bio-Bío (37°S) y el rol de los terremotos de subducción en la evolución costera para escalas históricas, se está desarrollando una investigación en las principales bahías y ensenadas de la región. En esta contribución, se presentan los resultados obtenidos para las bahías de Tubul y Lebu, donde los efectos del terremoto y tsunami fueron más relevantes. A través de levantamientos topográficos, hidrográficos y geomorfológicos de detalle, realizados entre 2010 y 2011, se establecieron los principales cambios morfológicos asociados al evento sísmico. Para Tubul, se dispuso de datos batimétricos y topobatimétricos previos al terremoto que permitieron generar perfiles comparativos pre y post-ter-

remoto. El levantamiento topográfico consideró la elaboración de una nueva red geodésica local dados los daños provocados por el terremoto. Para la batimetría se utilizó GPS doble frecuencia y ecosonda acoplado en bote pesquero. Los datos fueron reducidos al Nivel de Reducción de Sondas (NRS). Se levantaron perfiles de playa mediante GPS y se obtuvieron muestras de sedimentos en zonas representativas del perfil (zona de rompiente, frente de playa y playa trasera). Las muestras fueron tamizadas en laboratorio y se obtuvieron los parámetros estadísticos. Se determinó un alzamiento costero de 1,4 m en Tubul y 2 m en Lebu. El tsunami asociado se introdujo por el río Tubul hasta 1,5 km al interior y alcanzó un run-up de 12 m. En Lebu, los efectos del tsunami fueron menores debido al encauzamiento del río pero éste se introdujo hasta unos 2 km al interior y alcanzó un run-up de 2 m. El alzamiento costero amplió el litoral arenoso en 100 m tanto en Tubul como en Lebu. El río Lebu registró después del evento sísmico, una profundidad máxima de -20 m y de -4 m en Tubul. En la zona marina adyacente de Lebu, las profundidades fluctúan entre -4 y -20 m mientras que en Tubul entre -4 y -0,3 m. Las variaciones pre y post-sísmicas en el área marina de Tubul estableció una diferencia de 1,2 m. Los perfiles de playa para ambas localidades establecieron secuencias mixtas cóncavo-convexas de amplia fluctuación estacional con predominio de arenas medianas. En Tubul los cambios geomorfológicos son mayores debido a la influencia estuarial con etapas de playa expuesta y *lagoon* costero. Se analizan los resultados en función del uso de la zona costera.

1. INTRODUCCIÓN

El proceso de urbanización en Chile central ha seguido las tendencias mundiales donde la demanda inmobiliaria y las actividades económicas ligadas a la zona costera han generado importantes conglomerados urbanos. Es así como la costa de la Región del Bio-Bío en Chile centro sur (37°S), incluye el tercer conglomerado urbano del país (Concepción Metropolitano), el cual ha sido históricamente desarrollado en torno al eje costero. De las 54 comunas que forman la región, 14 son costeras, las que agrupan al 51 % de la población regional. Esta realidad hace que la costa chilena sea vulnerable ante fenómenos naturales tales como sismos tsunamigénicos y sensible a las políticas de Planificación Territorial que de manera indicativa consideran los efectos de los riesgos naturales al momento de gestionar la zona costera. En el primer caso, la historia sísmica es recurrente dado el contexto tectónico de la costa chilena, principalmente debido a los terremotos interplaca que han generado efectos devastadores en la población y sus bienes. La recurrencia histórica incluye dos de los cinco eventos más destructivos de la historia de la humanidad, todos con magnitudes cercanos o superiores a $M=9,0$. El más reciente, el terremoto de subducción $M_w=8,8$ del 27 de Febrero de 2010 generó cambios geomorfológicos drásticos expresados en alzamientos y subsidencias que alteraron los niveles de base de los ríos de la zona y las funciones ecológicas de los humedales continentales (Quezada *et al.*, 2010). El evento sísmico generó un tsunami trans-pacífico con alturas de

ola entre 3 y 30 m en la costa chilena afectando asentamientos humanos a lo largo de 500 km. Unas 500 personas perdieron la vida y la infraestructura portuaria así como los asentamientos humanos fueron arrasados por los trenes de olas.

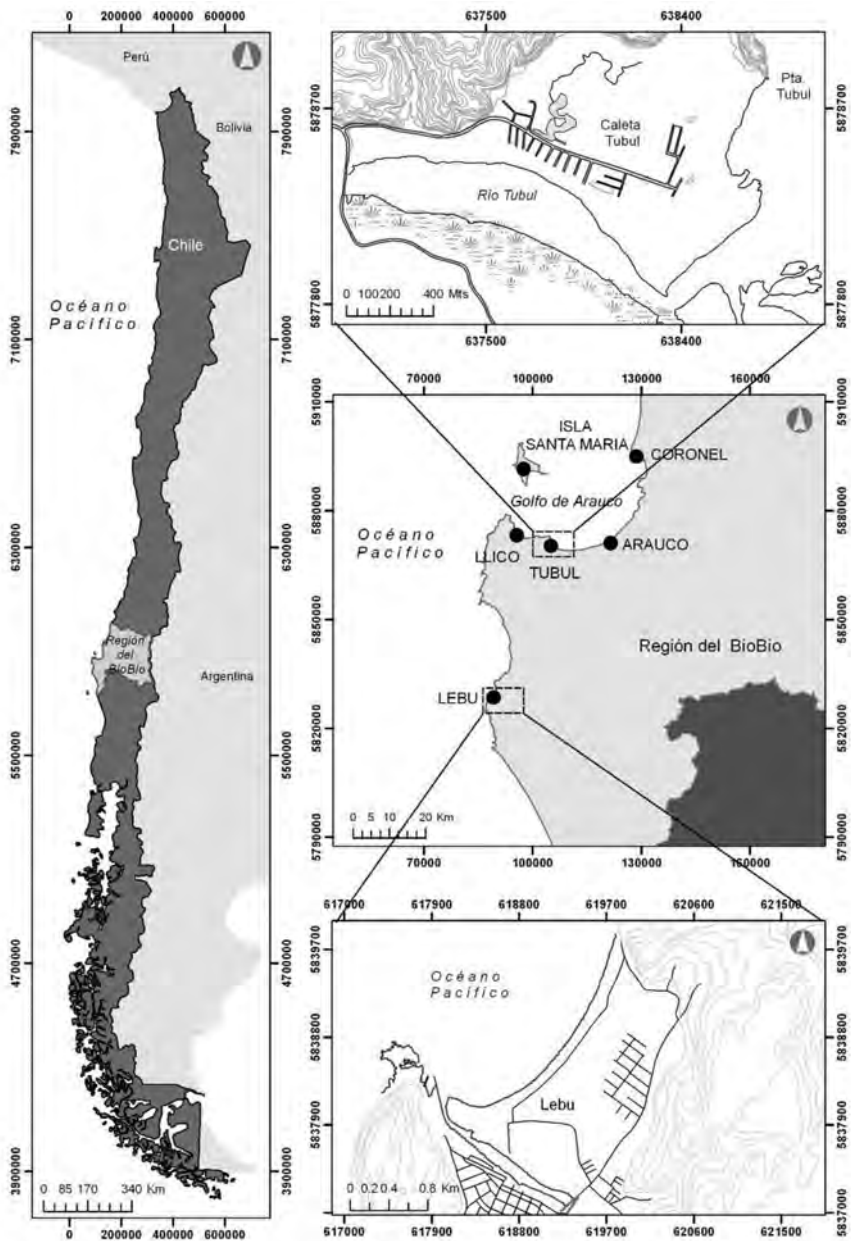
Con el propósito de analizar los tipos de cambios que afectan el litoral de la Región del Bio-Bío y el rol de los terremotos de subducción en la evolución costera para escalas históricas, se está desarrollando una investigación en las principales bahías y ensenadas de la región que fueron afectadas por este evento. En esta contribución, se presentan los resultados obtenidos para las bahías de Tubul y Lebu, donde los efectos del terremoto y tsunami fueron más relevantes. De este modo, se espera generar criterios técnico-científicos que permitan orientar la gestión de la zona costera en la región.

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Área de estudio

La localidad de Tubul y la ciudad de Lebu se localizan en la costa de Chile centro sur, en la Región del Bio-Bío (37°S) (Figura 1). Desde el punto de vista administrativo, ambas se incluyen en la provincia de Arauco. El área está influenciada por un clima de tipo mediterráneo caracterizado por una estación invernal con lluvias concentradas y estación seca prolongada. Desde el punto de vista geomorfológico, la zona costera está influenciada por una tectónica diferencial de bloques y ha sido afectada por ciclos marinos que en conjunto con procesos fluviales han generado llanuras litorales y planicies de sedimentación. Estas interactúan con una cordillera costera (de Nahuelbuta) constituida por rocas graníticas paleozoicas. La comuna de Lebu posee una población de 25.000 habitantes (INE, 2002), de los cuales el 87 % es urbana. El río Lebu es el principal afluente y desemboca directamente al océano Pacífico, este río ha sido utilizado para el desarrollo de actividades económicas ligadas a la pesca artesanal. La localidad de Tubul está asentada en una antigua planicie de playa formada a expensas de una red hídrica compleja, resultado de la interconexión de los ríos Tubul y Raqui que dan origen al humedal del mismo nombre. En esta localidad rural, habitan unas 2.500 personas, concentradas en una caleta de pescadores y principalmente dedicadas a la extracción del alga *gracilaria*.

Figura 1. Contexto geográfico del área de estudio



2.2. Procedimientos

A través de levantamientos topográficos, hidrográficos y geomorfológicos de detalle, realizados entre marzo de 2010 y octubre de 2011, se establecieron los principales cambios morfológicos asociados al evento sísmico del 27/F de 2010. Se dis-

puso de datos batimétricos y topobatimétricos previos al terremoto que permitieron generar perfiles comparativos pre y post-terremoto en ambas áreas (2007 para Tubul y 1997 para Lebu). El levantamiento topográfico consideró la elaboración de una nueva red geodésica local dados los daños provocados por el terremoto en la antigua red. Para el levantamiento topográfico (marzo 2011), se utilizó GPS doble frecuencia marca TRIMBLE, vinculados a vértices conocidos y para el levantamiento batimétrico se utilizó ecosonda GARMIN acoplado a un bote pesquero. Los datos fueron reducidos al Nivel de Reducción de Sondas (NRS), determinado a partir de datos de mareas obtenidos de dos sensores de presión instalados tanto en el área oceánica como en el río principal de ambas áreas (Figuras 2 y 3). En marzo de 2011, se levantaron perfiles de playa mediante GPS doble frecuencia y se obtuvieron muestras de sedimentos en zonas representativas del perfil (zona de rompiente, frente de playa y playa trasera). Las muestras fueron tamizadas en laboratorio y se obtuvieron los parámetros estadísticos principales.

Figura 2. Localización de perfiles de playa y topo-batimétricos, localidad de Tubul

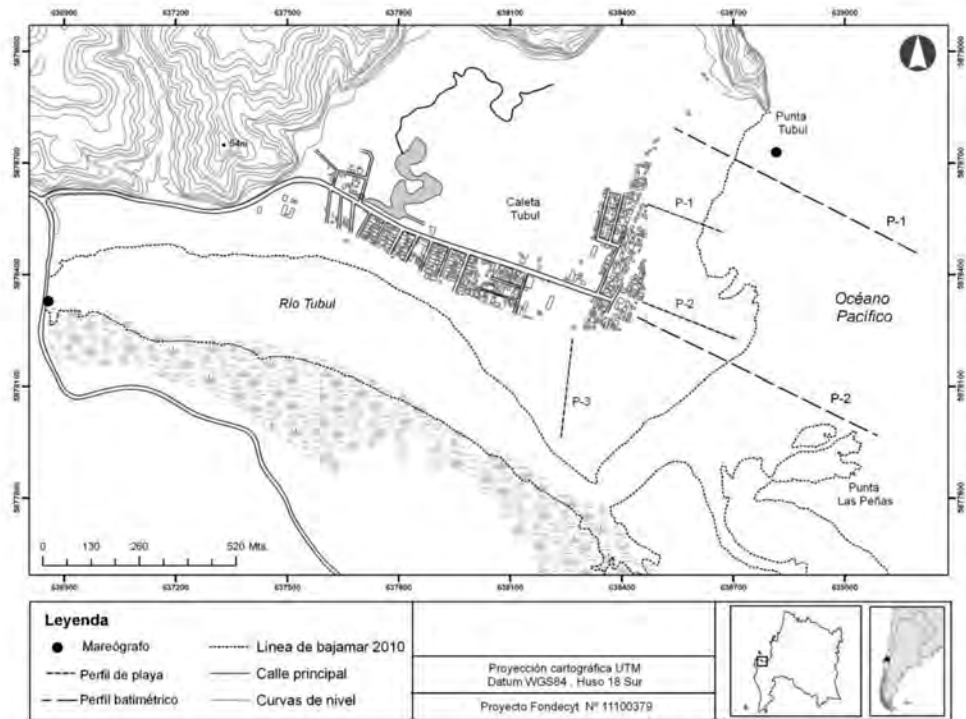
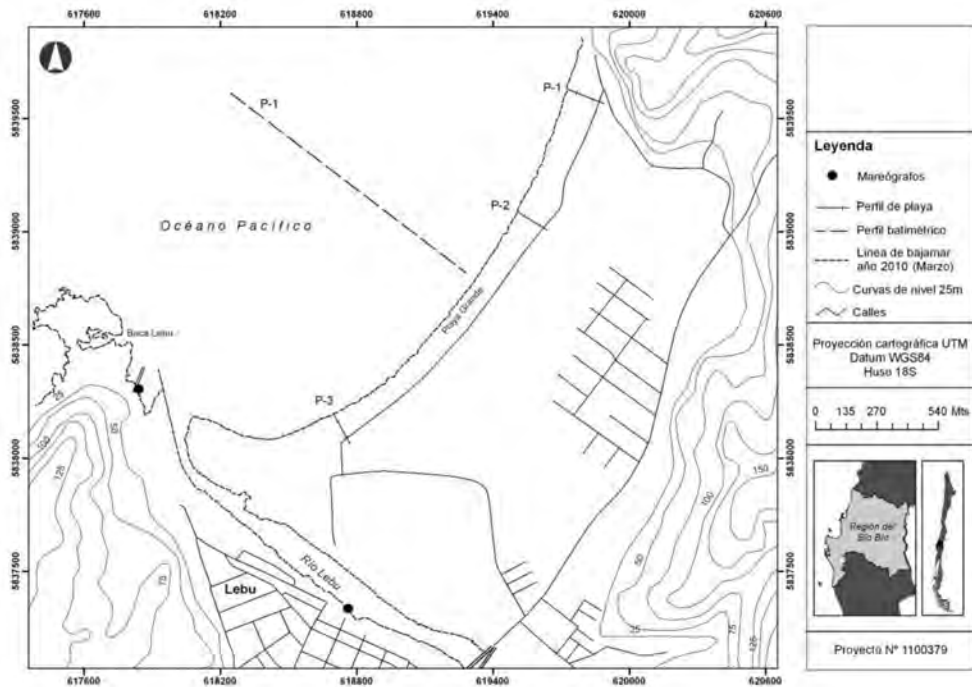


Figura 3. Localización de perfiles de playa y topo-batimétricos, bahía de Lebu



3. RESULTADOS

El 27 de Febrero de 2010, se produjo un terremoto de magnitud $M_w=8,8$ que afectó la zona centro-sur de Chile cuya longitud de ruptura fue cercana a 610 km entre los $33^\circ S - 38,6^\circ S$ y un deslizamiento interplaca entre 8 a 10 m. El epicentro se localizó a los $36,29^\circ S / 73,24^\circ W$ a 30 km de profundidad. Producto del movimiento de placas, se generó una zona de alzamiento cerca de la fosa Chile-Perú y otra de hundimientos más lejos. El alzamiento del piso oceánico generó un tsunami el cual tuvo efectos destructores en el litoral centro-sur de Chile, así como en el territorio insular. Las zonas cuyo litoral se encontraron cerca de la fosa, experimentaron un alzamiento significativo: 2 m, principalmente la costa occidental de la península de Arauco ($37,2^\circ S - 37,7^\circ S$). El tsunami se manifestó no como olas gigantescas, sino como avances y retrocesos del mar con una gran velocidad de corriente provocando inundaciones cercanas a 8 m en bahías cerradas. El terremoto tuvo dos segmentos de ruptura: $36,2^\circ S - 38,8^\circ S$ y $33^\circ S - 35,5^\circ S$ cada uno de ellos generó su propio tsunami. La ruptura se inició en el extremo norte del segmento sur y allí también la primera y segunda ola del tsunami que no fueron tan destructoras y se manifestaron entre media hora y dos horas después de ocurrido el terremoto. Por el contrario, la tercera ola de mayor energía y poder destructivo, se generó en la parte sur del segmento norte de ruptura tres horas más tarde del terremoto.

Este alzamiento se manifestó mediante la emersión de la plataforma de abrasión marina, ensanchamiento de playas, desecamiento de humedales, retroceso del mar, disminución importante del caudal de los ríos cerca de su desembocadura y muerte de biota intermareal. Se determinó un alzamiento costero de 1,4 m en Tubul y 2 m en Lebu.

El tsunami asociado se introdujo por el río Tubul hasta 1,5 km al interior, alcanzó un run-up de 12 m y generó una superficie inundada de 1,7 km² (Figura 4). El alzamiento costero amplió el litoral arenoso en 100 m tanto en Tubul como en Lebu (Figura 5). En Lebu, los efectos del tsunami fueron menores debido al encauzamiento del río pero éste se introdujo hasta unos 2 km al interior, alcanzó un run-up de 2 m y generó una superficie inundada de 1,7 km² (Figura 6).

Figura 4. Área de inundación por tsunami del 27/F de 2010 en Tubul



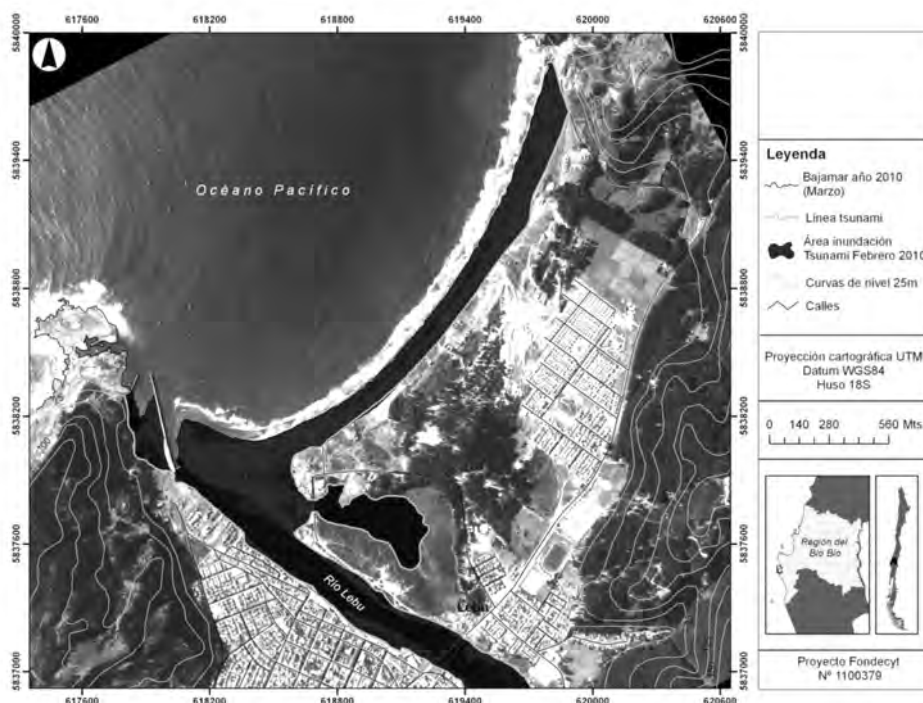
Figura 5. Cambios morfológicos post-terremoto en playa Tubul



A) Noviembre de 2008

b) Noviembre de 2010

Figura 6. Área de inundación por tsunami del 27/F de 2010 en Lebu



El río Lebu registró después del evento sísmico, una profundidad máxima de -20 m y de -4 m en Tubul. Las variaciones pre y post-sísmicas en el área marina de Tubul establecieron una diferencia de 1,2 m (Figura 7). En la zona marina adyacente a Lebu, las profundidades fluctuaron entre -4 y -20 m mientras que en Tubul entre -4 y -0,3 m (Figura 8).

Los perfiles de playa para ambas localidades establecieron secuencias mixtas cóncavo-convexas de amplia fluctuación con predominio de arenas medianas (Figuras 9 y 10). En Tubul los cambios geomorfológicos fueron mayores debido a la influencia estuarial con etapas de playa expuesta y *lagoon* costero.

En Tubul, los sedimentos de la zona de rompiente y frente de playa correspondieron predominantemente a arenas medianas, las cuales registraron proporciones entre 43 % y 73 % en los sedimentos de rompiente y entre 35 % y 66 % en los del frente de playa (Figura 11). Las curvas se registraron como leptocúrticas y bien clasificadas.

Los sedimentos de Lebu registraron variaciones, de manera que en el perfil 1 los sedimentos de la zona de rompiente y el frente de playa presentaron una distribución similar, predominando las arenas finas y medianas (Figura 11). En el perfil 2, los sedimentos de la zona de rompiente se presentaron como platicúrticos y con predominio de arenas medianas. Los sedimentos del frente de playa del perfil 3, presentaron una distribución normal con predominio de arenas medianas, sin embargo los sedimentos de la zona de rompiente registraron una amplia fluctuación y fueron influenciados por rangos texturales más gruesos. Estos sedimentos se encontraron representados en la zona de la flecha litoral.

Figura 7. Perfiles topo-batimétricos comparativos, localidad de Tubul

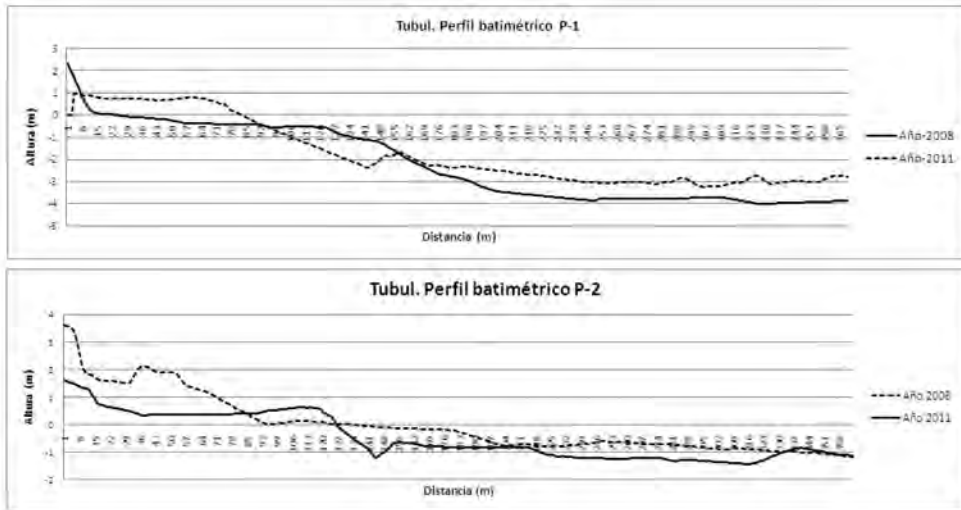


Figura 8. Perfil batimétrico comparativo, bahía de Lebu

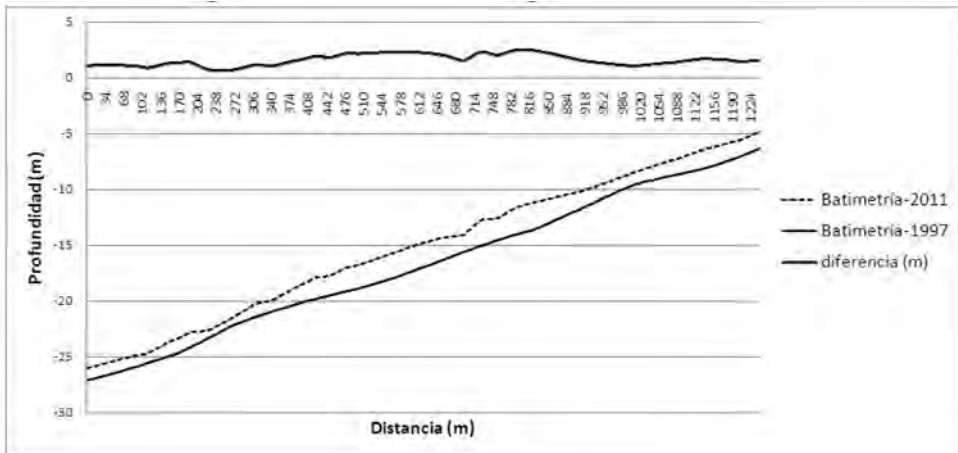


Figura 9. Perfiles de playa, localidad de Tubul

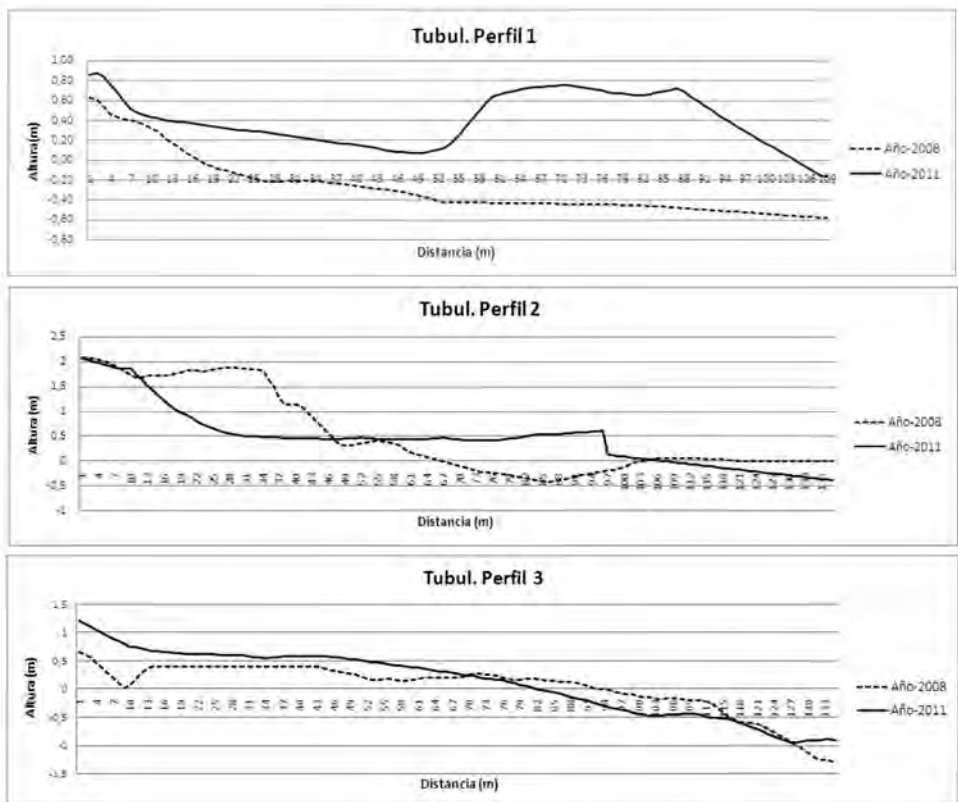


Figura 10. Perfiles de playa, bahía de Lebu

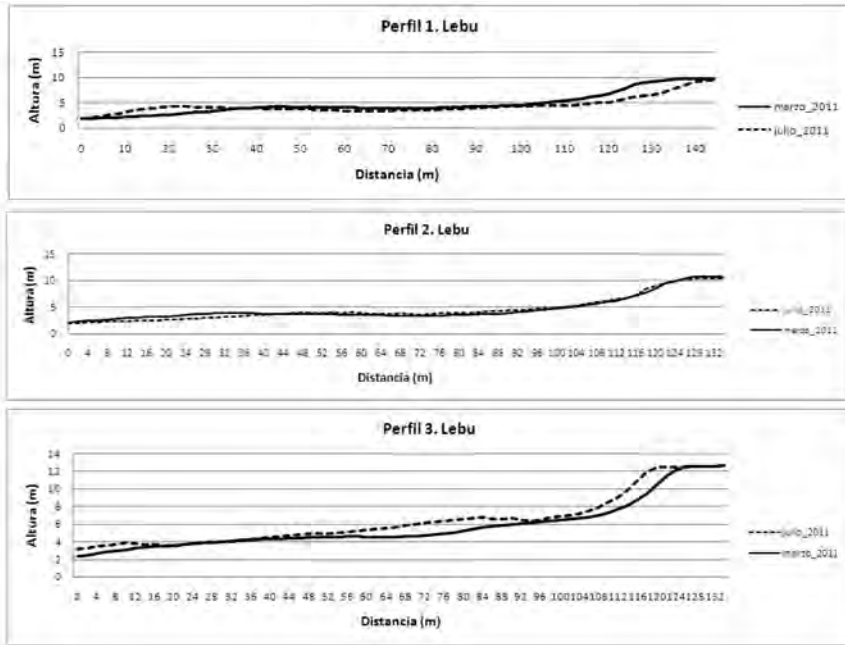
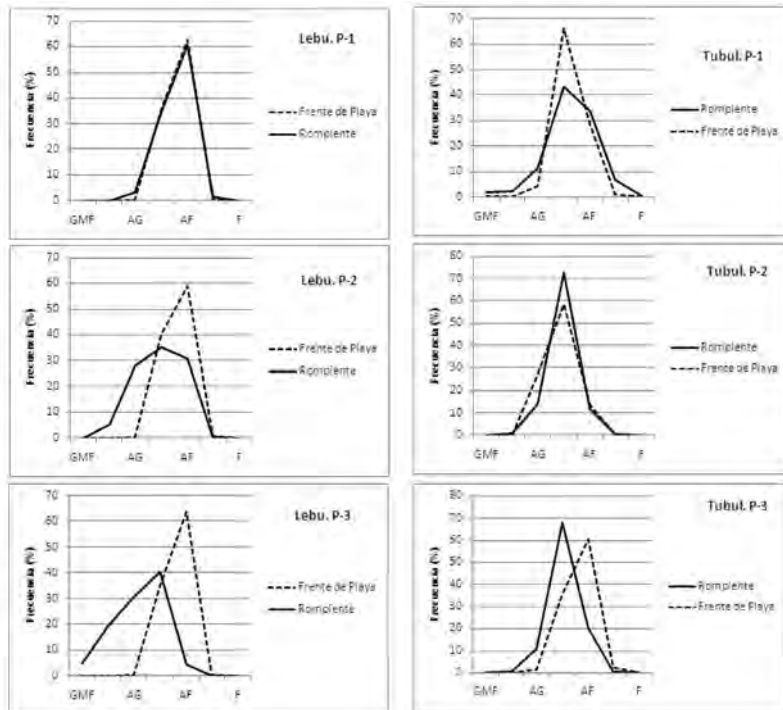


Figura 11. Curvas de distribución granulométrica para sedimentos de playa, bahía de Lebu y localidad de Tubul



4. CONCLUSIONES

La costa de Chile centro sur, principalmente las localidades costeras que presentan cursos de agua locales, son áreas más vulnerables ante los efectos de sismos tsunamigénicos dado que actúan como áreas de propagación de los trenes de olas. Dada la recurrencia histórica de estos eventos, es recomendable que la planificación territorial y la gestión integrada de las áreas litorales considere los escenarios locales extremos que generan cambios violentos en la morfología costera y afectan la infraestructura costera asociada a la pesca, principal actividad económica en la mayoría de estos asentamientos.

Los terremotos de subducción y los tsunamis asociados son considerados factores de cambio que intervienen en la evolución costera de la región para escalas temporales históricas, por lo cual su estudio es necesario de incorporar en los instrumentos de planificación como criterio técnico-científico que permita apoyar la toma de decisiones ante futuros escenarios de cambio.

BIBLIOGRAFÍA

- Instituto Nacional de Estadísticas. 2002. *Chile: Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos*. Censo 2002 Chile, Santiago.
- Quezada, J., Jaque, E., Belmonte, A., Fernández, A., Vásquez, D. y Martínez, C. 2010. Movimientos cosísmicos verticales y cambios geomorfológicos generados durante el terremoto Mw=8,8 del 27 de Febrero de 2010 en el centro-sur de Chile. *Revista Geográfica del Sur*, vol. 1, n° 2, pp. 11-45.

2.21

EL LITORAL VALENCIANO Y EL RIESGO DE INUNDACIÓN. EFECTOS DEL PATRICOVA EN EL ÁMBITO DE LA COTA 100 SEGÚN LA ESTRATEGIA TERRITORIAL DE LA COMUNITAT VALENCIANA

L. J. Juaristi¹, J. M. Díaz-Hellín² y J. S. Palencia³

¹ Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, C/ Francesc Cubells, 7, 46011 Valencia, España, juaristi_lui@gva.es

² Servicio de Ordenación Territorial de la Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente, c/ Francesc Cubells, 7, 46011 Valencia, España, ordenacion-territorial1_cma@gva.es

³ Departamento de Urbanismo, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera s/n, 46022 Valencia, España, jpalenci@urb.upv.es

Palabras clave: Riesgo de inundación, desarrollo urbanístico, gestión del territorio.

RESUMEN

La Comunitat Valenciana ha aprobado recientemente la Estrategia Territorial que determina el modelo territorial que tiene previsto alcanzar en el año 2030. La Estrategia ha dividido la Comunitat Valenciana, atendiendo a su configuración urbana y ambiental, en tres grandes zonas geográficas que han experimentado dinámicas de crecimiento muy diferentes, como son las denominadas Cota 100, Franja Intermedia y Sistema Rural.

Esta comunicación se va a centrar en la zona de Cota 100, que además de corresponderse con el ámbito litoral de la Comunitat Valenciana, presenta características muy singulares, tales como, que alberga a más del 80 % de la población total en una superficie que supone solamente el 26 % del territorio, alcanzándose densidades de 700 hab/km², siendo la zona que mayor producto interior bruto genera en el ámbito de la Comunitat Valenciana. Estas características son el resultado del importante desarrollo urbanístico y económico que ha experimentado el litoral valenciano en los últimos cuarenta años.

En la Comunitat Valenciana se encuentra en vigor desde enero de 2003 el Plan de Acción Territorial sobre de prevención de Riesgos de Inundación de la Comunitat Valenciana (Patricova) cuya aplicación ha sido un referente a nivel regional, nacional e internacional.

Es precisamente en el ámbito de Cota 100 donde el Patricova identifica una mayor concentración de zonas sujetas a riesgo de inundación, debido no sólo a la presencia de desembocaduras de ramblas y ríos sino también por albergar zonas de marjal. Combinando este hecho con la alta densidad poblacional, el resultado es un ámbito geográfico caracterizado por el elevado impacto por riesgo de inundación.

En líneas generales, desde su entrada en vigor, la gestión del Patricova ha procurado orientar los desarrollos urbanísticos hacia zonas sin peligrosidad por inundación y excepcionalmente con menor peligrosidad mediante la ordenación racional del territorio, así como la mitigación del riesgo de inundación existente mediante la ejecución de actuaciones de carácter estructural en determinados casos. Además, la propia gestión del Plan ha conllevado la aprobación de estudios de inundabilidad que ha concretado el alcance de las zonas de peligrosidad de inundación a escala local.

En esta comunicación se pretende valorar la influencia cualitativa y cuantitativa de la gestión del Patricova en el desarrollo urbanístico de la franja litoral. Para ello se han conjugado diversas fuentes de datos, tales como:

- Riesgos de inundación.
- Estado de ejecución de actuaciones estructurales.
- Ámbitos geográficos de los desarrollos urbanísticos que han sido sujetos a informe de inundabilidad.
- Concreciones del riesgo de inundación en estudios de inundabilidad aprobados.
- Series de mapas de usos del suelo (CORINE y SIOSE): antes y después de la aplicación del Patricova.

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO

La Comunitat Valenciana es un territorio que por sus condiciones climáticas y sus características fisiográficas es susceptible de experimentar frecuentes e importantes inundaciones. Si a esta situación añadimos las alteraciones a las que ha sido sometido el territorio como consecuencia de las acciones antrópicas, tales como, desarrollos urbanísticos e infraestructuras, se observa que los daños materiales, medioambientales y humanos se han visto incrementados prácticamente desde los años 80 hasta la actualidad.

Tras los sucesos acaecidos en los años 1982 y 1987 en la cuenca del río Júcar, la Generalitat Valenciana emprendió un proyecto de gran relevancia en la ordenación del territorio de la Comunitat Valenciana. Este proyecto se desarrolló en diferentes fases, cada una de las cuales fue incorporándose en los procesos de aprobación de planes que se tramitan en la administración autonómica.

De forma resumida se indican a continuación los diferentes documentos que fueron elaborándose en materia de inundaciones por la Generalitat Valenciana:

- En 1992 se completó una primera fase del proyecto en la cual se definió la tipología del mecanismo de inundación que permitiría generar posteriormente la cartografía de zonas inundables a escala regional, fundamentada en aspectos geomorfológicos, no pudiendo por entonces asignar un riesgo de inundación específico.
- En 1996 se desarrolló una segunda fase del proyecto con objeto de cuantificar la peligrosidad (riesgo) de las zonas de inundación detectadas en la fase anterior. El convenio denominado “Delimitación, según distintos niveles de riesgo, de las áreas potencialmente inundables en la Comunidad Valenciana”, dio como resultado, la publicación en 1997 de un primer número de la colección Cartografía Temática, con el título: *Delimitación del riesgo de inundación a escala regional en la Comunidad Valenciana*. Es merecedor de mención que este trabajo obedece a un mandato que, en septiembre de 1996, realizaron las Cortes Valencianas al Gobierno Autonómico, por unanimidad de todos los grupos políticos de la Cámara, lo que refrenda la sensibilidad de los representantes del pueblo valenciano en materia de inundaciones.
- En 2003 se desarrolló la tercera fase del proyecto, el cual considerando todos los trabajos que se habían ido elaborando en materia de riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana, concluyó con la entrada en vigor del *Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (Patricova)*, aprobado por Acuerdo de 28 de enero de 2003, del Consell de la Generalitat.

Los trabajos anteriores tuvieron gran relevancia tras la incorporación de los mismos en el ordenamiento legislativo, más concretamente, en 1999, el entonces Conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, de la Comunidad Valenciana, declaró mediante la Orden de necesaria observancia, en la redacción de los planes urbanísticos o territoriales que se formularan en la Comunitat Valenciana, la Cartografía Temática publicada en 1997, entre la cual se encontraba la cartografía de riesgos de inundación a escala regional anteriormente mencionada, y en 2003, con la entrada en vigor del Patricova, se dispuso de una Normativa que regulase los usos en las zonas inundables a efectos del Plan.

A fin de mejorar el enfoque y comprensión de la presente comunicación conviene recordar cuál es el objeto del Patricova, conforme a las consideraciones jurídicas establecidas en el acuerdo de aprobación por el Consell de la Generalitat, y que literalmente dice: *el objeto del Patricova es dotar a la Comunitat Valenciana de un instrumento de ordenación, coordinación y protección territorial, encaminado a prevenir los riesgos de inundación mediante el establecimiento de una serie de determinaciones dirigidas a minorar los efectos socioeconómicos y urbanísticos-territoriales de las actuaciones que se produzcan sobre terrenos afectados por riesgo de inundación apreciable.*

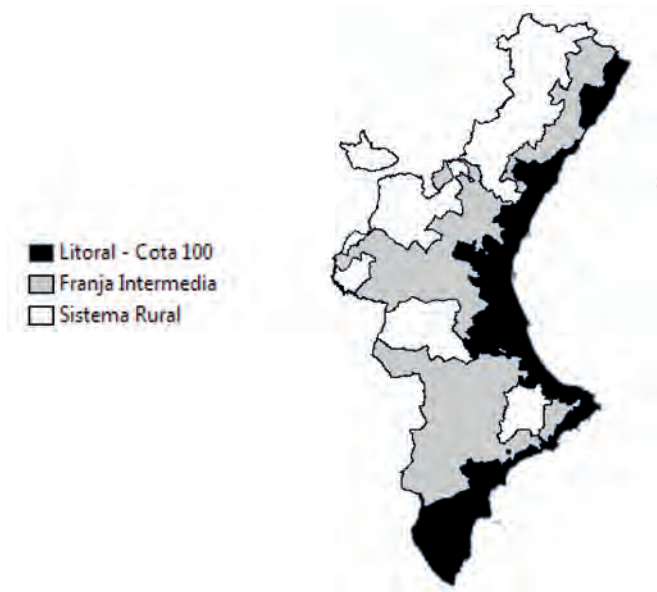
2. RIESGO DE INUNDACIÓN EN ZONAS COSTERAS

La Estrategia Territorial de la Comunitat Valenciana (ETCV), aprobada por Decreto 1/2011, de 13 de enero, del Consell, divide el territorio de la Comunitat Valenciana en tres grandes zonas geográficas siguiendo criterios de configuración urbana y ambiental, que han sido denominadas Franja Litoral Cota 100, Franja Intermedia y Sistema Rural (ver Figura 1). Las características en cuanto a municipios, superficie, población y densidad para cada una de las zonas referidas son las que se reflejan en la Tabla 1:

Tabla 1. Características de las zonas geográficas según la ETCV

Zona geográfica	Municipios	Superficie		Población		Densidad (habitantes/ha)
		Hectáreas	%	Habitantes	%	
Litoral - Cota 100	212	593.912	25,7	4.155.794	81,5	7,0
Franja intermedia	187	987.883	42,7	864.941	17,0	0,9
Sistema rural	143	730.793	31,6	73.940	1,5	0,1
Total Comunitat Valenciana	542	2.312.588	100	5.094.675	100	2,2

Figura 1. Zonas geográficas según la ETCV



La zona Litoral - Cota 100 se caracteriza por la presencia de espacios litorales y áreas metropolitanas densamente pobladas, predominio de la agricultura de regadío y mayor peso económico de los servicios, representando el 85 % del PIB de la Comunitat Valenciana.

El Patricova determinó un conjunto de áreas afectadas por riesgo de inundación, entre las cuales se delimitaron 278 zonas de inundación en la Comunitat Valenciana, las cuales se distribuyen superficialmente respecto a las tres zonas geográficas consideradas en la ETCV, tal y como se muestra en la tabla 2 y en las figuras 2

y 3. La normativa del Patricova (art. 12) define zona de inundación como *aquella superfície inundable cuyos mecanismos de inundación son independientes del resto y se encuentra delimitada como tal en este Plan, en la cartografía oficial de la Generalitat Valenciana.*

A la vista de los datos determinados en la tabla 2, se observa que más del 80 % de la superficie sometida a riesgo de inundación en la Comunitat Valenciana se localiza en la zona Litoral – Cota 100, que supone el 25 % del territorio valenciano, debido principalmente a la presencia de desembocaduras de ríos y ramblas y a zonas de marjal. Al cruzar la cartografía de riesgos del Patricova con la del SIOSE (Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España), obtenemos las superficies de suelo afectadas por el Patricova en algunos de los usos más vulnerables al riesgo de inundación (datos en ha).

Tabla 2. Zonas de inundación en las zonas geográficas según la ETCV

Zona geográfica	Zonas de inundación	
	Hectáreas	%
Litoral - Cota 100	96.512	82,1
Franja intermedia	15.035	12,8
Sistema rural	6.001	5,1
Total Comunitat Valenciana	117.548	100

Figuras 2 y 3. Zonas inundables según PATRICOVA y Zonas inundables en el Litoral (Cota 100)

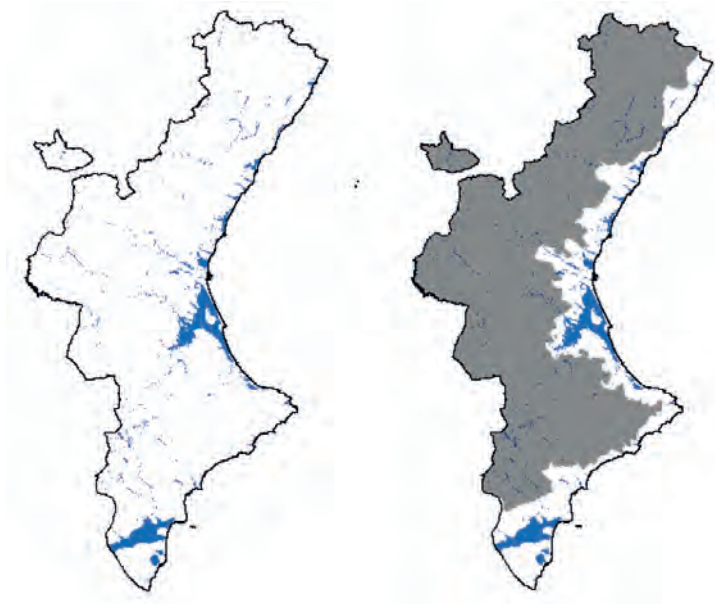


Tabla 3. Superficies inundables en ámbitos artificializados

Zona geográfica	Afección Patricova	Urbano	Equipamientos	Actividades económicas	Infraestructuras	Total
Cota 100	Afectado	7.400	1.024	3.025	2.028	13.477
	No afectado	55.045	6.334	17.966	10.511	89.856
	% Afectado	12 %	14 %	14 %	16 %	13 %
Franja intermedia	Afectado	401	66	308	180	955
	No afectado	22.779	2.224	8.025	7.626	40.654
	% Afectado	2 %	3 %	4 %	2 %	2 %
Sistema rural	Afectado	27	7	8	73	115
	No afectado	2.227	212	352	2.621	5.412
	% Afectado	1 %	3 %	2 %	3 %	2 %

Desde el punto de vista de la vulnerabilidad conviene destacar que zona Litoral – Cota 100 además de albergar la mayor proporción de suelo inundable de la Comunitat Valenciana, concentra una población que supera el 80 % de toda la Comunitat, consecuencia de esta ocupación resulta una extensa superficie destinada a usos urbanos, equipamientos, actividades económicas e infraestructuras, de las cuales, el 13 % de estos usos se encuentran afectados por riesgo de inundación según Patricova, cifra nada desdeñable si lo comparamos con los ámbitos correspondientes a la Franja Intermedia y el Sistema Rural, con afecciones en torno al 2 %. Esta situación requiere de una atención singular por parte de todas las administraciones relacionadas con los usos del suelo y los riesgos de inundación, a la vista del alto impacto al que está sometida la zona Litoral – Cota 100 por riesgo de inundación.

El Patricova se impone como meta reducir este impacto desde una doble vertiente, por un lado mediante la ejecución de medidas estructurales que mitiguen los riesgos detectados en las zonas inundables, y por otro lado mediante la orientación del desarrollo urbanístico hacia zonas con menor riesgo de inundación, siendo esta última la que mayor gestión ha supuesto al Servicio de Ordenación Territorial, que hasta la fecha era el órgano de la administración que velaba por el cumplimiento del Patricova, y de cuya práctica se da cuenta a continuación.

3. ORIENTACIÓN DEL DESARROLLO URBANÍSTICO HACIA ZONAS CON MENOR RIESGO DE INUNDACIÓN

Desde la aprobación del Patricova en enero de 2003, se han tramitado hasta el año 2010 un total de 995 expedientes relacionados con este Plan, distinguiéndose dos tipos de expedientes, los denominados Informes de Riesgo y Estudios de Inundabilidad.

Los expedientes sobre Informes de Riesgo tienen por objeto la evaluación de los aspectos siguientes:

- Tipo de actuación propuesta.
- Nivel de riesgo existente.
- Clasificación urbanística del suelo.

En base a todo ello y conforme a la normativa del Patricova se establece la consideración a la actuación de encontrarse afectada o no afectada por Patricova. En este último caso, se insta a los promotores a la presentación de un Estudio de Inundabilidad para concretar el riesgo de inundación a una escala más precisa que la del Patricova y proponer medidas preventivas y/o correctoras si proceden. La distribución de expedientes según su clase y ámbito geográfico es la que se muestra en la Tabla 4, observándose en la misma la correlación que existe entre el número de expedientes informados, un 72 %, y la superficie inundable, en el ámbito de la zona Litoral – Cota 100.

Tabla 4. Expedientes informados según clase y ámbito geográfico

Zona geográfica	Clase de expediente				Total	
	Informes de riesgo		Estudios de inundabilidad			
	Número	%	Número	%	Número	%
Cota 100	502	69 %	215	79 %	717	72 %
Franja intermedia	176	24 %	48	18 %	224	23 %
Sistema rural	45	6 %	9	3 %	54	5 %
Total	723	100 %	272	100 %	995	100 %

Los expedientes tramitados los hemos clasificado también en función del tipo de actuación propuesta, tal y como se muestra en la Tabla 5, destacándose el elevado peso de los expedientes tramitados referidos a actuaciones urbanísticas aisladas y a instalaciones puntuales en todo el ámbito de la Comunitat Valenciana, y con mayor singularidad en la zona Litoral - Cota 100.

Tabla 5. Expedientes informados según el tipo de actuación propuesta y ámbito geográfico

Zona geográfica	Actuación urbanística aislada	Instalación puntual	Plan General	Infraestructuras	Otros	Total (%)	
Litoral - Cota 100	259	303	68	75	12	72 %	
Franja intermedia	67	101	20	34	2	23 %	
Sistema rural	4	28	18	4	0	5 %	
Total	Nº	330	432	106	113	14	100 %
	%	33,2 %	43,4 %	10,7 %	11,4 %	1,4 %	

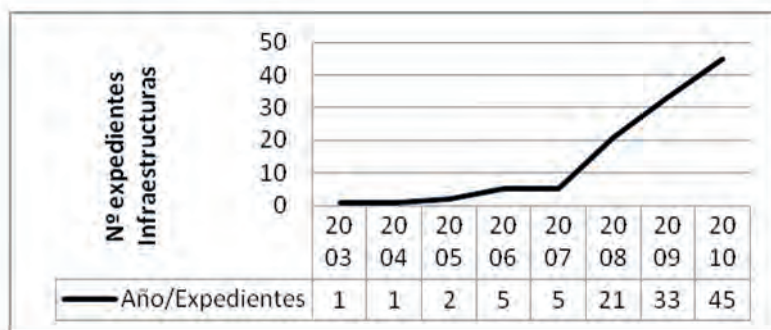
A continuación se describe sucintamente algunos aspectos de la tramitación, que consideramos relevantes, conforme a los tipos de actuación referidos anteriormente:

Planes Generales: En este caso el ámbito de estudio del riesgo de inundación se amplía a la totalidad del término municipal, haciendo énfasis en los nuevos sectores de suelo urbanizable. Los 68 expedientes sobre Planes Generales en la zona Litoral - Cota 100 se corresponden con 40 municipios, es decir, un 20 % de los municipios de esta zona ya han sometido su principal instrumento de planeamiento a la

Normativa del Patricova. Traducido en términos de superficies, esto ha supuesto el estudio del riesgo de inundación en aproximadamente 83.000 ha del litoral valenciano, de las cuáles 19.000 correspondían a zonas inundables según el Patricova. En términos de clasificación de suelo, en estos Planes Generales se proponía la reclasificación de hasta 5.000 ha de suelo no urbanizable, habiendo recibido el informe desfavorable 2.800 de aquéllas por no cumplir las condiciones impuestas por el Patricova.

Infraestructuras lineales: Son expedientes relacionados con la implantación de carreteras, líneas eléctricas, gaseoductos, etc. Tal y como se puede observar en la Figura 4, la tramitación de expedientes de infraestructuras está adquiriendo más protagonismo con el paso de los años, fruto de la concienciación de que este tipo de actuaciones pueden alterar profundamente las condiciones hidráulicas de sus entornos.

Figura 4. Expedientes de infraestructuras informados por Patricova



La normativa del Patricova establece un conjunto de condiciones generales de adecuación de las infraestructuras mediante la especificación de periodos de retorno de diseño del drenaje transversal y de protección. Si se suma la longitud de las trazas de los proyectos de obra lineal sobre los que se ha emitido informe, se obtiene una cifra aproximada de 900 km.

Actuaciones urbanísticas aisladas e Instalaciones puntuales: Las primeras se corresponden con sectores de suelo a desarrollar mediante Planes Parciales, Planes de Actuación Integradas y otros instrumentos de planeamiento. El resultado es un nuevo sector de suelo de uso residencial, industrial o terciario. En el segundo caso, se trata de parcelas en las que se pretende implantar una actividad económica mediante Declaración de Interés Comunitario, o construcción de viviendas unifamiliares o almacenes agrícolas, entre otras.

En el caso de las instalaciones puntuales, se ha emitido informe sobre un total de 3.825 hectáreas, de las cuales 580 corresponden a zonas inundables según el Patricova (Tabla 6). Teniendo en cuenta las superficies, su distribución es homogénea en el conjunto de la Comunitat Valenciana.

Tabla 6. Superficie informada de instalaciones puntuales

Zona geográfica	Hectáreas
Litoral - Cota 100	1.110
Franja intermedia	1.790
Sistema rural	925
Total	3.825

Sin embargo, tal y como se puede observar en la Tabla 7, la zona Litoral – Cota 100 se caracteriza por albergar un mayor número de superficie relativa a las actuaciones urbanísticas aisladas, motivado por ser la región más dinámica y que soporta mayor presión urbanística.

Tabla 7. Superficie informada de actuaciones urbanísticas aisladas

Zona geográfica	Hectáreas
Litoral - Cota 100	10.226
Franja intermedia	4.657
Sistema rural	13
Total	14.896

En ambos casos, cada expediente tiene asociado un ámbito de actuación en el que se desarrolla la actuación propuesta (unidad de ejecución, parcela, etc.). En función de la afección a priori indicada por la cartografía de riesgos de inundación podemos clasificar cada expediente según:

- Afección total del ámbito (Fig. 5.a).
- Afección parcial (Fig. 5.b).
- Sin afección (Fig. 5.c).

Figura 5. Grado de afección a las actuaciones por PATRICOVA



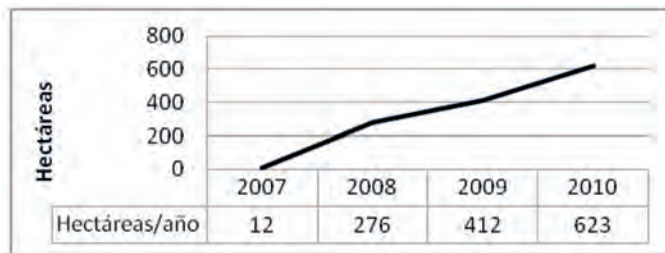
Conociendo esta información y el sentido de los informes con el que se ha resuelto cada expediente, es posible conocer la efectividad del Patricova respecto a la limitación del desarrollo urbanístico en zonas inundables. Considerando únicamente el caso de las actuaciones urbanísticas aisladas en el Litoral – Cota 100, en la Tabla 8 siguiente se recoge resumidamente los sentidos de los informes emitidos, distribuyendo las 10.226 hectáreas informadas.

Tabla 8. Superficie informada de las actuaciones urbanísticas aisladas según el grado de afección y el sentido del informe

Informe		Afección a priori del Patricova en el ámbito de actuación (ha)		
Tipo resolución	Informe emitido	Sin afección	Afección parcial	Afección total
Positiva	Favorable	268	2.483	795
	Favorable condicionado	0	1.443	306
	No afectado	583	473	16
	Subtotal positivo	851	4.399	1.116
Negativa	Desfavorable	291	677	181
	Afectado	385	2.185	45
	Subtotal negativo	676	2.862	226
Neutral	Competencia Municipal	0	12	54
	Pendiente de resolver	0	24	4
Totales		1.528	7.297	1.401

La superficie informada respecto a las actuaciones urbanísticas aisladas que a priori no presentaban afección por Patricova, ha sido de 851 hectáreas, emitiéndose en consonancia un informe positivo al respecto. No obstante, cabe destacar que 676 ha han sido informadas negativamente. Esto obedece principalmente a la proximidad a barrancos o disponibilidad de estudios de detalle, que permiten concluir que la zona es potencialmente peligrosa desde el punto de vista de la inundación, instando al promotor a concretar el nivel de riesgo de inundación. Este criterio ha tenido una aplicación creciente, tal y como se aprecia en el gráfico de la Figura 6, en tanto que la cartografía de zonas inundables del Patricova no es exhaustiva y que tiene un nivel de detalle únicamente fiable a escala regional.

Figura 6. Superficies informadas próximas a cauce, no identificadas a escala regional



Aproximadamente 1.323 hectáreas han sido informadas negativamente, a pesar de no presentar afección por Patricova, en todo el ámbito de la Comunitat Valenciana, correspondiendo 676 ha, de las mismas a la zona Litoral – Cota 100.

En cuanto a ámbitos que presentaban algún tipo de afección por el Patricova, en el caso de afección parcial han recibido un informe negativo un total de 2.862 ha, de las cuáles 1.886 hectáreas se encontraban en zona inundable. En el caso de afección total, los informes negativos equivalen a 226 ha. En total, se ha impedido el desarrollo de 3.088 hectáreas de suelo con algún tipo de riesgo de inundación asociado. Cabe destacar que 3.003 de esas hectáreas pertenecen a suelo no urbanizable en

riesgo de inundación, el cuál no ha sido reclasificado como urbanizable consecuencia de la aplicación de la normativa del Patricova.

Finalmente, 4.399 hectáreas pertenecientes a ámbitos de actuación que a priori presentaban afección parcial y 1.116 que presentaban afección total han sido informadas en sentido positivo. Ello se debe a que concurren una o varias de las siguientes circunstancias:

4. CONCRECIÓN DEL RIESGO

Debido al hecho de que la cartografía del Patricova está realizada con datos a escala regional, la normativa prevé su concreción a escala local. Así, el riesgo de inundación de cualquier punto de la Comunitat Valenciana se puede determinar a partir de:

- Lo reflejado en los Planes Generales de cada municipio;
- Los estudios oficiales y Planes aprobados por la Generalitat Valenciana o por un Organismo de Cuenca;
- Los estudios de inundabilidad que se realicen al efecto.

En determinadas zonas un estudio de inundabilidad de detalle puede justificar que el ámbito de actuación no está afectado por riesgo de inundación o concluir que el riesgo es menor que el estimado por el Patricova (Figura 7). En el caso de que se delimite con mayor nivel de detalle la zona de inundación y que el riesgo persista, el estudio puede proponer medidas correctoras que lo mitiguen. Así, el estudio de inundabilidad puede concretar el riesgo actual y/o concretar la situación futura tras la aplicación de medidas correctoras.

Figura 7. Concreción del riesgo mediante estudios de inundabilidad



4.1. Distribución racional de los usos del suelo en el ámbito de actuación

En algunos casos donde la afección por Patricova resultaba parcial y de escasa entidad, siempre que la actuación se desarrollase sobre suelos urbanizables que no supusiesen reclasificación, la actuación podría ser compatible, siempre y cuando la or-

denación propuesta previera que las zonas inundables coincidieran con las zonas verdes evitándose afección sobre las edificaciones.

4.2. Ejecución de actuación estructural

El Patricova contempla un catálogo de 153 medidas estructurales para reducir el riesgo de inundación, en su mayoría encauzamientos (ver Figura 8) y mejoras de las condiciones de drenaje de infraestructuras lineales, aunque también contempla presas, diques, obras de acondicionamiento general, etc. La ejecución de las mismas supone un cambio en las condiciones del entorno de cada ámbito de actuación y por lo tanto de la delimitación de la zona de inundación que deben ser tenidas en cuenta a la hora elaborar los estudios de inundabilidad. El estado de ejecución de este tipo de actuación se encuentra en la actualidad en torno al 15 % de las previstas en el Programa de Actuaciones del Patricova.

Figura 8. Encauzamiento del Barranco del Carraixet



4.3. Municipio elevado riesgo de inundación

La Normativa del Patricova denomina así a 24 municipios en los que, al menos, las dos terceras partes (2/3) de su término municipal están afectadas por el riesgo, lista que podrá ser ampliada con aquéllos otros que, aún no cumpliendo la condición anterior, tienen fuertes limitaciones para orientar sus futuros desarrollos hacia zonas no inundables por la morfología de su territorio. En estos municipios las limitaciones de uso en el suelo no urbanizable pueden ser excepcionadas de forma justificada mediante el correspondiente estudio de inundabilidad, que deberá establecer obligatoriamente las limitaciones de usos que se estimen necesarias. Los desarrollos que se planteen en estos municipios tenderán a modelos intensivos de concentración de la edificación, frente a modelos extensivos de baja altura y alta ocupación del territorio.

5. EVOLUCIÓN DEL DESARROLLO DEL SUELO ARTIFICIAL EN ZONAS INUNDABLES SEGÚN EL CORINE LAND COVER Y EL SIOSE

Los proyectos CLC (Corine Land Cover) y SIOSE han dado lugar a capas de información geográfica sobre ocupación del suelo que han sido útiles, en nuestro caso, para evaluar la evolución del desarrollo urbanístico en zonas inundables. Para esta comparación hemos utilizado datos relativos a zonas urbanas, por ser las más vulnerables en episodios de inundación.

Del CLC se dispone actualmente de información en los años 1987, 2000 y 2006. La Tabla 9 compara las hectáreas de suelo urbano (Nomenclatura CLC 1.1) existentes en la zona Litoral – Cota 100, distinguiendo si están afectados o no por zonas inundables del PATRICOVA.

Tabla 9. Superficie urbana con y sin afección por Patricova según CORINE

Año	1987		2000		2006	
	No	Sí	No	Si	No	Si
Afección Patricova						
Suelo urbano (CLC 1.1)	33.490	3.969	44.162	5.262	49.684	5.871
Superficies artificiales CORINE	55.307	5.170	82.802	7.642	123.069	11.173

Basándose en la tabla anterior, la Tabla 10 muestra las tasas anuales de crecimiento para los periodos 1987-2000 y 2000-2006.

Tabla 10. Tasa anual de crecimiento de suelos urbanos según CORINE

Período	1987-2000	2000-2006	1987-2000	00-06
Afección Patricova	Sin afección		Con afección	
Suelo urbano (CLC 1.1)	2,5 %	2,1 %	2,5 %	1,9 %
Superficies artificiales CORINE	3,8 %	8,1 %	3,7 %	7,7 %

En el caso del suelo urbano, se comprueba como la tasa es la misma (2,5 %) en zonas con o sin afección para el periodo 1987-2000. En el periodo 2000-2006, la tasa es sensiblemente inferior en zonas inundables (1,9 % frente a 2,1 %). Igualmente, se percibe un descenso en el global de superficies artificiales (7,7 % frente a 8,1 %).

Si consideramos el SIOSE y las coberturas de tipo Urbano (que engloba a Casco Urbano, Ensanche y tejido Discontinuo), así como el conjunto de superficies artificiales (Urbano, Equipamientos, Infraestructuras, Primario, Industrial y Terciario), obtenemos los siguientes resultados:

Tabla 11. Superficie urbana con y sin afección por PATRICOVA según SIOSE

Año	2005		2009	
	No	Sí	No	Si
Afección Patricova				
Cobertura urbano SIOSE	53.150	7.209	55.045	7.393
Total superficies artificiales SIOSE	134.464	13.835	145.363	14.819

Siendo la tasa de crecimiento anual para el periodo 2005-2009:

Tabla 12. Tasa anual de crecimiento de suelos urbanos según SIOSE

Afección Patricova	Sin afección	Con afección
Cobertura urbano SIOSE	0,9 %	0,6 %
Total superficies artificiales SIOSE	2,0 %	1,8 %

Se comprueba de nuevo como la tasa de desarrollo ha sido menor en las zonas inundables, en concordancia con el objetivo principal del Patricova de orientar los crecimientos urbanísticos hacia zonas con menor riesgo de inundación.

6. CONCLUSIONES

Resulta complicado establecer qué influencia ha tenido la tramitación del Patricova desde su entrada en vigor en el año 2003 sobre los resultados mostrados en esta comunicación. No obstante, una primera aproximación, resultado de cruzar la capa geográfica de ámbitos de actuación de expedientes tramitados con la capa geográfica del SIOSE 2009, ha sido que 10.200 hectáreas de ámbitos en zonas de riesgo de inundación que han permanecido inalteradas debido, entre otros motivos, a la tramitación del Patricova, si bien un estudio más profundo permitirá determinar los motivos de cada caso.

El Patricova ha sido y sigue siendo un instrumento de gestión sobre la implantación de usos en el territorio en ámbitos inundables, no limitándose exclusivamente a las zonas inundables identificadas en el propio Plan, sino que con buen criterio hace extensiva su aplicación a entornos de cauces que por sus características son susceptibles de ser inundables.

El Patricova, como cualquier instrumento de gestión del territorio, es mejorable y esa es precisamente la situación en la que actualmente se encuentra, está en proceso de revisión con el único fin de mejorar la gestión que hasta el momento se ha venido haciendo, con resultados ampliamente positivos, y que consecuencia de la experiencia de ocho años de aplicación se quiere mejorar la eficacia de una normativa que ha tenido gran calado en la sociedad valenciana.

El litoral valenciano alberga más del 80 % de la población de la Comunitat Valenciana, lo que se traduce en una presión sobre el territorio de gran consideración, que el Patricova, a través de la capacidad de gestión del riesgo de inundación que le otorga su normativa, ha evitado la implantación de nuevos desarrollos susceptibles de ser inundados, labor que es merecedora de ser continuada y mejorada.

BIBLIOGRAFÍA

- Generalitat Valenciana. 2003. Plan de Acción Territorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana. Conselleria de Obras Públicas, Urbanismo Y Transporte.
- Generalitat Valenciana. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.

ESTUDIO PRELIMINAR DEL ESTADO DE FRAGMENTACIÓN DEL FRENTE DUNAR DE CALA AGULLA (MALLORCA, ISLAS BALEARES). ESTUDIO PILOTO PARA LA CARACTERIZACIÓN DE FORMAS EROSIVAS *BLOWOUT* EN LOS SISTEMAS DUNARES DE LAS ISLAS BALEARS

M. Mir¹, G. X. Pons¹, F. X. Roig^{1,2}, J. A. Martín^{1,2} y A. Rodríguez¹

¹ Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears, miquel.mir@uib.es

² QU4TRE, consultoria ambiental. C/ Carritxaret, 18-6. Es Migjorn Gran (Menorca). www.quatreconsultors.com

Palabras clave: *Blowout*, Cala Agulla, conservación, erosión, sistema playa-duna.

RESUMEN

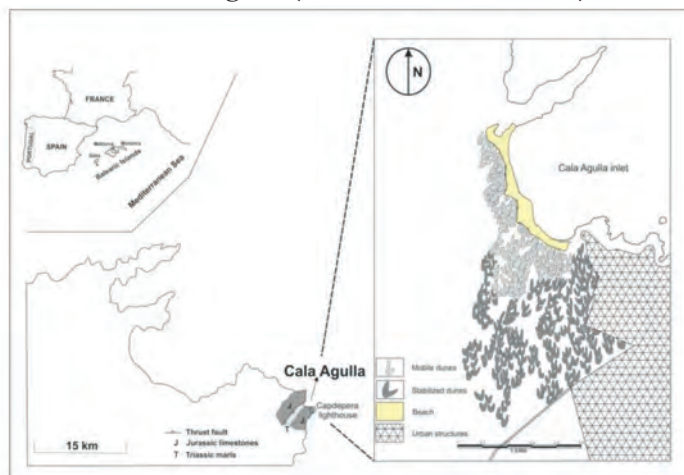
Muchos de los sistemas playa-duna de la Mediterránea occidental muestran actualmente un considerable estado de fragmentación, expresado principalmente por claros signos de erosión manifestados en gran parte por la presencia de formas erosivas *blowout* en sus frentes dunares. Así, y tomando como lugar de experimentación el sistema dunar de Cala Agulla (Mallorca, Islas Baleares), 15 *blowouts* localizados a lo largo de un frente dunar de aproximadamente 600 m de longitud, han sido estudiados y divididos en 5 categorías diferentes. Partiendo de estas consideraciones, el objetivo principal del presente artículo pasa por establecer una base metodológica para la identificación, caracterización y clasificación de las estructuras *blowout* características de los sistemas playa-duna existentes en el Mediterráneo occidental, siempre a partir de la consideración de sus características geomorfológicas y ecológicas.

1. INTRODUCCIÓN

La fragilidad mostrada por los sistemas playa-duna hace que cualquier impacto llevado a cabo sobre ellos pueda derivar con efectos negativos para su evolución. Aunque son muchos los procesos naturales que interfieren en estos ambientes, son varios los autores que coinciden en remarcar la importancia de la presión antropogénica en tanto a la erosión y fragmentación de los sistemas playa-duna, recurrentemente manifestados por la presencia de formas erosivas tipo *blowouts* (Lesica y Cooper, 1999; Hernández Calvento, 2002; Roig-Munar *et al.*, 2009).

El principal objetivo del presente trabajo pasa por el estudio y la clasificación de las formas erosivas *blowout* en el sistema de Cala Agulla, Mallorca (Figura 1). Los estudios que se pueden encontrar sobre estas formas erosivas en sistemas dunares litorales son más bien escasos (Cooper, 1958; Flor, 1984; Hesp, 2002; Hesp y Hyde, 1996; Bate y Ferguson, 1996; Davis y Fitzgerald, 2004; Hugenholtz y Wolf, 2009; Mir-Gual y Pons, 2011; Smyth *et al.*, 2011), sobre todo si los comparamos con los estudios que se centran en otros procesos y formas características de estos ambientes.

Figura 1. Localización de la zona de estudio. Sistema playa-duna de Cala Agulla (Mallorca, Islas Baleares)



Un *blowout* es definido como una depresión en forma de canal o hueco formada por la erosión del viento de un depósito de arena preexistente (Cooper, 1958). Adaptando esta definición a espacios litorales arenosos, y tomando en consideración la definición dada por Flor (1984), los *blowouts* deben considerarse formas erosivas o fracturas existentes a lo largo de los frentes dunares, principalmente causadas y desarrolladas por dinámica eólica.

La formación de *blowouts* puede responder a la acción de varios factores y procesos, bien de génesis natural o antropogénica. Una vez formados e iniciados, la subsecuente evolución dependerá de su tamaño inicial (Borichansky and Mikhailov, 1966), altura y longitud de la duna, cobertura vegetal y tipo de vegetación existente (Esler, 1970), magnitud, dirección y fuerza de los vientos locales, el grado y ángulo de exposición del frente de duna a la dirección de los vientos principales (Jennings, 1957), la fuerza y la recurrencia de los temporales de mar sobre la playa emergida y la línea de *foredunes*, las condiciones topográficas locales, o de la erosión causada por la escorrentía superficial – *runoff* – (Hesp, 2002). Sin embargo, tal y como manifiestan autores como Bate y Ferguson (1996) o Hesp (2002), además de los factores naturales y físicos, la creación e intensificación de estas formas erosivas está normalmente relacionada con la frecuentación antrópica de estos ambientes, y también con las desafortunadas medidas de gestión recurrentemente aplicadas.

Aunque algunos autores tales como Smith (1960) o Ritchie (1972) definieron hasta cuatro tipologías de *blowouts*, todo indica que definiciones más simples como la de Cooper (1958) son las que han tenido más éxito y aplicación, diferenciando 2 tipologías: *trough blowout* y *saucer blowout*. Esta clasificación ha sido apoyada por otros autores como Hesp (1996, 2002), el cual añade que a pesar del ancho número de tipologías existentes en ambientes eólicos, la mayoría de éstas pueden ser clasificadas dentro de estas dos morfologías. La morfologías *saucer blowout* adoptan una forma circular y normalmente se desarrollan en zonas llanas con topografías escarpadas adyacentes. Por otro lado, las formas *trough blowout* usualmente adoptan morfologías alargadas, formando profundos corredores de deflación los cuales incrementan la erosión en sus paredes laterales y la acumulación sedimentaria en su zona más interior, formando simultáneamente lóbulos de deposición de arena.

La formación y evolución de *blowouts* tiene lugar en ambientes caracterizados por la tendencia erosiva existente en el frente dunar del sistema, lugar en donde la incidencia del viento es mayor. Todos estos procesos hacen posible diferenciar algunas zonas internas en estas morfologías: a) lecho de erosión, b) paredes de erosión, y c) zona de acumulación (Hesp, 2002).

Desde el punto de vista de la gestión es importante actuar en estas fracturas tan pronto como sea posible, y así no permitir que la dinámica eólica incremente el ratio de erosión en la parte interior del *blowout*. Además de la acción eólica, otros factores deben considerarse también en estos ambientes. Uno de los más importantes es la vegetación, principalmente herbácea y arbustiva, la cual juega un papel muy importante en tanto al asentamiento y estabilización del sedimento a partir del crecimiento y desarrollo de sus raíces (Pethick, 2001; Hilton y Konlechner, 2011). Sin duda, el deterioro de la cobertura vegetal en la primera línea de dunas incrementará la vulnerabilidad de la masa sedimentaria frente a la acción del viento, aumentando exponencialmente su vulnerabilidad a la erosión y fragmentación integral del sistema.

La presencia de vegetación herbácea en la primera línea de dunas está íntimamente relacionada con su estado de conservación (Mir-Gual *et al.*, 2011). Algunas especies tales como *Ammophila arenaria* son muy eficientes y óptimas en ese sentido, ya que aprovechando su estructura interna, son capaces de intervenir en la dinámica del sedimento transportado entre la playa emergida y el campo de dunas, causando la subsecuente deposición de arena y la formación de dunas embrionarias, *shadow dunes* o *echo-dunes* (Pethick, 2001; Hilton and Konlechner, 2011). Desde el desarrollo de actividades recreacionales y de tiempo libre en los ambientes litorales arenosos, el factor antropogénico se ha establecido como uno de los más importantes en tanto a la destrucción de estas morfologías. La recurrencia de los impactos antrópicos ha supuesto importantes signos negativos para el desarrollo natural de estos ambientes (Priskin, 2003). Dentro de este escenario, uno de los signos más evidentes derivados de esta presión ha sido la erosión y fragmentación de la primera línea de dunas, representada principalmente por la proliferación en la existencia de *blowouts*.

El principal objetivo del presente artículo se centra en establecer un método para describir y clasificar morfológicamente los *blowouts* existentes en los sistemas playa-duna de la Mediterránea occidental. Para tal fin se ha elegido el sistema de Cala Agulla (Mallorca, Islas Baleares) con la intención de establecer una primera aplicación metodológica, para en un futuro extrapolar el estudio hacia otros sistemas playa-duna en una escala regional.

2. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

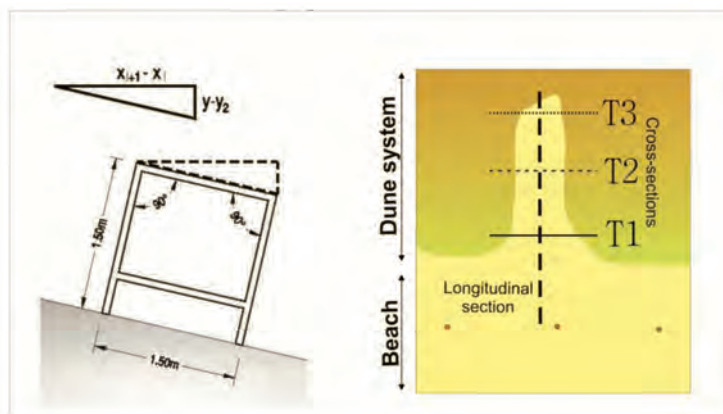
El sistema dunar de Cala Agulla se localiza en la costa oriental de la isla de Mallorca (Islas Baleares) (Figura 1). Éste tiene una superficie aproximada a los 1.7 km², de los cuales 0.53 km² corresponden a formaciones dunares Holocenas (Servera, 1997). El sistema tiene un frente de playa de unos 600 m de longitud, a partir del cual se extiende el campo de dunas tierra adentro, dispuestas paralelamente a la línea de costa. A nivel estructural el sistema de Cala Agulla se encuentra inmerso en la estructura de pliegues y fallas mostradas por las Sierras de Llevant. Así, la pequeña bahía se localiza encima de margas del Triásico, limitada por pequeños cabos formados por calcáreas del Jurásico. La disposición estructural de la cala y del entorno se muestra pues como uno de los factores a tener en cuenta en tanto a la formación y desarrollo del sistema dunar.

La playa ocupa un área de aproximadamente unos 24.130 m², con anchuras que oscilan entre los 25 m y los 40 m (Servera, 1997). Hoy en día es imposible describir una línea continua y firme de *foredunes* ya que la presión antrópica sostenida a lo largo de las últimas décadas ha forzado a su desaparición. El campo de dunas móviles se extiende en una franja con una anchura que oscila entre los 100-300 m de anchura, paralela a la línea de costa y con un área aproximada a las 11 ha. Las dunas son formaciones parabólicas, con estructuras simples y compuestas, y con orientaciones dispuestas NNE-SSW. Cabe decir que este sector es en el que se encuentran la totalidad de los *blowouts* existentes en el frente dunar del sistema. Finalmente el sector de dunas estabilizadas, formadas a lo largo del Holoceno, se ha visto alterado por los procesos de urbanización llevados a cabo en la zona a lo largo de los últimos decenios.

3. MÉTODOS

La morfologías dunares han sido estudiadas a partir de fotografía aérea (escala 1:18000) desde 1956 hasta el 2008, y a través de trabajo de campo. El primer paso fue identificar las morfologías *blowout* a partir de las definiciones dadas por Copper (1958) y Hesp (2002), geolocalizando cada estructura con GPS HD. La caracterización interna de las morfologías erosivas ha sido llevada a cabo a partir de los métodos provados y avalados por Emery (1961), Delgado y Loid (2004), Puleo *et al.* (2008) y Mir-Gual (2009), estableciendo perfiles topográficos transversales (T1, T2 y T3) y longitudinales a partir de la utilización de pantómetros de 1.5 m x 1.5 m y 0.5 m x 0.5 m (Figura 2).

Figura 2. Esquema de la metodología utilizada para la realización de perfiles topográficos internos



El análisis estadístico ha sido realizado a través del software estadístico Primer 6, con el que se han realizado tres análisis *Cluster* a través del índice *Bray Curtis similarity*, tomando en consideración los patrones de presencia / ausencia de las variables analizadas. Finalmente, la información gráfica y cartográfica que se presenta ha sido obtenida de la utilización del software Corel Draw, y el Cinema 4D, de animación en 3D.

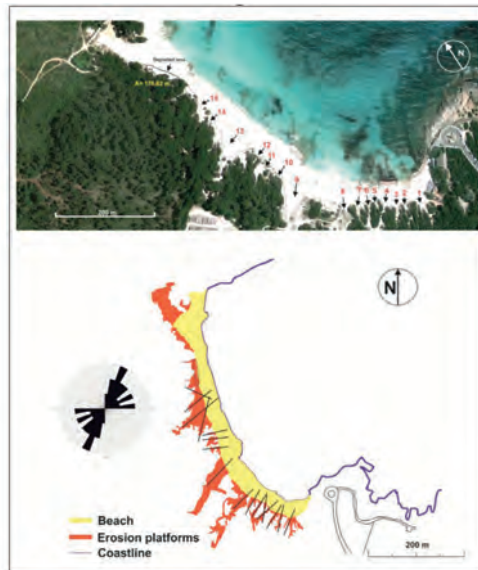
4. RESULTADOS

Se han identificado un total de 15 blowouts distribuidos heterogéneamente a lo largo del frente dunar de Cala Agulla (Figura 3). Las mayores densidades se encuentran en la parte más meridional de la playa, mientras que la parte norte es la que presenta menores densidades.

4.1. Dimensión de las formas *blowout*

La longitud media de los *blowouts* es de 35.24 m. El BO9, el cual coincide con una de las entradas principales a la playa, alberga la máxima longitud, con 64.37 m, mientras que la mínima se localiza en el BOA5 con 16.19 m. En relación al desnivel, la mediana registrada en los puntos de muestreo es de 5.35 m. El máximo valor se localiza en el BOA3 con 9.11 m, mientras que el mínimo lo hace en el BOA5, con sólo 2.42 m. En este caso no existe una relación entre los *blowouts* más largos y aquellos que muestran los valores máximos de desnivel.

Figura 3. Localización y orientaciones de los blowouts analizados en el sistema de Cala Agulla



Partiendo de las variables longitud y desnivel, la pendiente media de los *blowouts* en el sistema de Cala Agulla es del 16.33 %. El valor máximo se localiza en el BOA7 con una pendiente del 22.19 %. No obstante otros puntos de muestreo tales como el BOA3, BOA12 o BOA13b también contemplan pendientes considerables, de alrededor del 20%. El valor mínimo es del 5.2 %, concretamente en el BOA9. Con todo lo dicho, la aplicación del índice de correlación de Pearson muestra una correlación positiva entre las variables de longitud y altura, $r= 0.29$, contraponiéndose a la situación resultante de la comparación entre las variables longitud y pendiente, la cual muestra una correlación negativa expresada en $r= 0.58$.

4.2. Orientación de los blowouts

Debido a las características estructurales mostradas por la misma bahía, con una apertura al NE, las principales orientaciones de los blowouts analizados son NNE-SSW y NE-SW (Figura 3). En términos cuantitativos, 5 de las 16 orientaciones trazadas responden a estas dos orientaciones (31.2 % respectivamente), mientras que 3 de ellas lo hacen a E-W (18.7 %). La orientación media de los blowouts estudiados responde a los 44.9°, mostrando así una clara correspondencia con la propia apertura de la bahía (NE).

4.3. Perfiles topográficos internos

Se han realizado perfiles topográficos en un total de 14 *blowouts* (Figura 4). Existen claras diferencias en función de la localización de cada una de las secciones estudiadas. Normalmente la anchura de los *blowouts* disminuye desde su boca hacia el interior. Esta tendencia queda claramente reflejada con las medias mostradas por T1= 17.76 m, T2= 12.53 m y T3= 7.03 m. No obstante, a pesar de que no es frecuente, y de acuerdo con lo que postulan Glenn (1979) y Carter et al. (1990), las partes más interiores de los blowouts asumen mayores anchuras, siempre respondiendo a la existencia de

lóbulos de deposición sedimentaria (e.g. BOA3). En el caso de T1 la máxima anchura se localiza en el BOA12 con 63.47 m, mientras que la mínima se da en el BOA3 con sólo 3.4 m. Por lo que respecta a T2 el máximo valor está en BOA9 con 35.07 m, mientras que el mínimo también se localiza en el BOA3, con 3.36 m. Finalmente la máxima anchura en T3 es de 13.25m en el BOA12, y la mínima de 3.41 m en BOA7.

4.4. Clasificación morfológica

A partir de la forma adoptada se distinguen un total de 5 categorías de *blowout* (Figura 5). Así destacar las formas *trough blowout* (50 %), siendo la forma predominante de la serie muestreada, los *saucer blowout* (7.14 %), las formas mixtas – *mixed shape* – (7.14 %), formas cónicas – *conical shape* – (21.43 %) y las formas mordidas – *bitten shape* – (14.29 %). Por lo que se refiere a la estructura presentada se distinguen dos tipos de blowout, los que presentan una estructura simple (78.57 %), y las que la presentan ramificada (21.43 %).

Las formas *trough blowout* presentan una estructura alargada, normalmente con paredes verticales pronunciadas, dibujando importantes canales de deflación catalizadores de la dinámica eólica. Mientras, las formas *saucer* muestran una estructura semicircular, y suelen aparecer en superficies llanas, sin mucha concavidad. Las formas mixtas suponen la combinación de las dos descritas anteriormente, con formas *trough* en su bocana y *saucer* es su parte más interior. Las formas cónicas son muy características de este sistema en concreto, y coinciden de lleno con las entradas principales a la playa. Finalmente, las formas mordidas se caracterizan por las grandes dimensiones en su bocana, a partir de la cual se desarrolla el canal de deflación posterior, normalmente respondiendo a una forma *trough blowout*.

4.5. Inventarios florísticos

El presente estudio diferencia entre la importancia presentada por la vegetación herbácea y leñosa respectivamente en el frente dunar de Cala Agulla. Así se distinguen un total de 15 especies herbáceas principales (Figura 6), cada una de ellas con patrones de recurrencia distintos, *Lotus cystisoides* (93.33 %), *Pancratium maritimum* y *Cutandia maritima* (86.67 %), *Matthiola incana* (80%), *Ammophila arenaria* (73.33 %), *Cakile maritima* (66.67 %), *Eryngium maritimum* (46.67 %), *Aetheorhiza bulbosa subs. bulbosa* (33.33 %), *Euphorbia paralias* (46.67 %), *Crucianella maritima*, *Helichrysum stoechas* y *Critimum maritimum* (40 %), *Teucrium dunense* (26.67 %), y *Beta maritima subs. maritima* (13.33 %). A partir de los índices de recurrencia, los patrones de asociación entre especies es diferente, pudiéndose diferenciar 4 grupos claros, tal y como muestra la Figura 6.

La situación presentada por la vegetación leñosa es más sencilla que en el caso anterior, no sólo en tanto al número de especies, sino también en los patrones de asociación resultantes. Tal y como se percibe en la Figura 6, se identifican un total de 8 especies arbustivas principales en el frente dunar de Cala Agulla, *Juniperus phoenicea* (100 %), *Pinus halepensis* (93 %), *Pistacia lentiscus* (73.33 %), *Rosmarinus officinalis* (26.67 %), *Cistus salvifolius* (20 %), *Smilax aspera* y *Thymelaea velutina* (13.33 %), y *Phyllyrea angustifolia* (6.67 %). Partiendo de su índice de similitud en función de sus patrones de presencia / ausencia, en este caso sólo se diferencian 2 grupos, A₁ y B₁ (Figura 6).

Figura 4. Perfiles topográficos transversales internos en los blowouts analizados

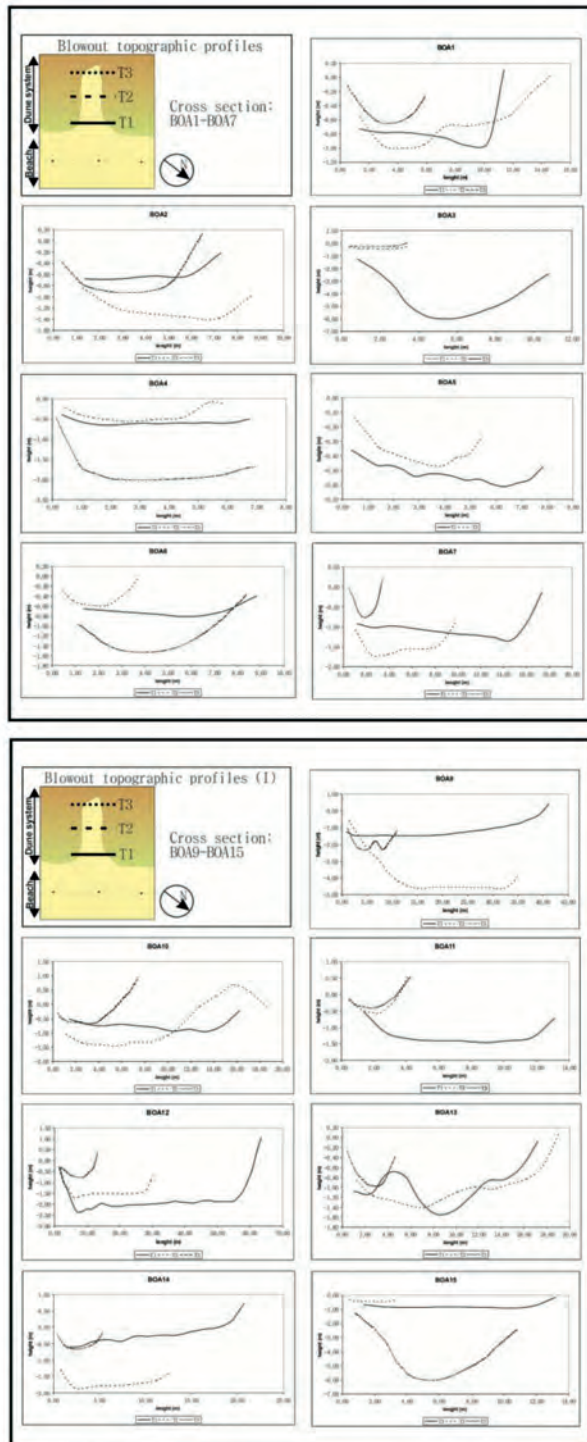


Figura 5. Clasificación 3D de los blowouts en el sistema playa-duna de Cala Agulla en función de su forma y estructura

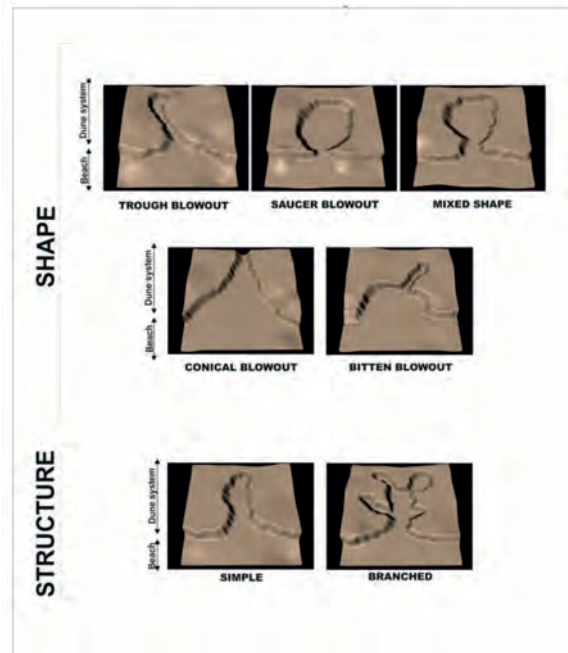
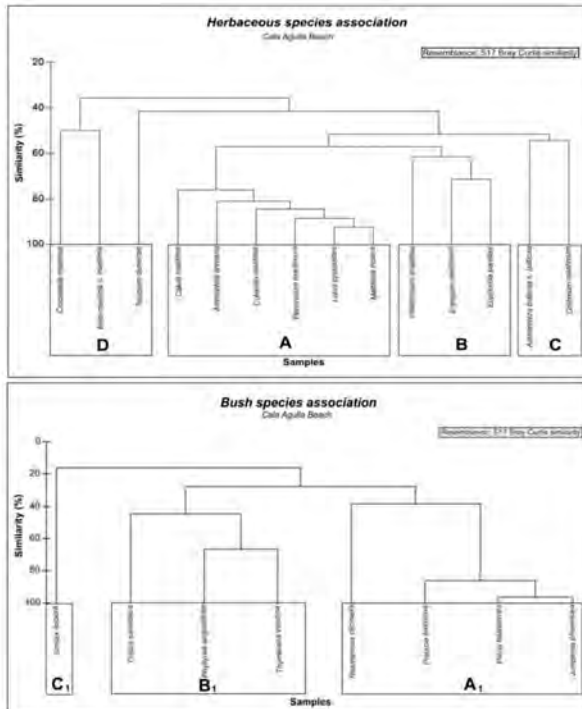


Figura 6. Asociaciones entre especies a partir de su grado de similitud



5. CONCLUSIONES

El sistema playa-duna de Cala Agulla está sufriendo importantes signos de degradación y fragmentación, principalmente en su playa emergida y primera línea de dunas. Para su caracterización y cuantificación se ha llevado a cabo un estudio de las formas erosivas *blowout* existentes en su frente de dunas, considerando éstas como las principales morfologías a tener en cuenta a la hora de considerar y analizar su actual estado de conservación.

A lo largo de un frente dunar que se aproxima a los 600 m de longitud se localizan un total de 15 *blowouts*. Éstos se encuentran distribuidos de manera desigual a lo largo de la primera línea de dunas. Así, las mayores densidades se localizan en la parte más meridional de la playa, mientras que hacia el norte, éstas van disminuyendo su grado. Basándose en las características geomorfológicas de éstas estructuras erosivas es posible distinguir hasta un total de 5 categorías: a) *trough blowout*, b) *saucer blowout*, c) *mixed shape*, d) *conical blowout*, y e) *bitten blowout*, todas ellas adoptando 2 tipos de estructura: a) simple y b) ramificada – *branched* –.

Las características geomorfológicas de la primera línea de dunas también van ligadas y relacionadas con las características ecológicas presentes. En este sentido sería importante enfatizar el papel que juega la vegetación herbácea en tanto a la retención del sedimento, y el de la vegetación arbustiva por lo que respecta a la fijación y estabilización de las formaciones dunares a partir del crecimiento y desarrollo de sus raíces. El buen estado ecológico del frente dunar, principalmente expresado por el estado de conservación de la vegetación herbácea y arbustiva, puede acelerar procesos de deposición sedimentaria, ayudando a la vez a cerrar *blowouts* e interferir en la dinámica eólica, disminuyendo así los patrones de erosión sedimentaria.

Con todo, el objetivo principal del presente artículo, tomando como zona de estudio preliminar el sistema de Cala Agulla, pasa por establecer una base metodológica que ayude a la identificación, descripción y caracterización de las formas erosivas *blowout* en los sistemas playa-duna de las Islas Baleares.

La situación presentada por la vegetación es más sencilla que en el caso anterior, no sólo en tanto al número de especies, sino también en los patrones de asociación resultantes. Tal y como se percibe en la Figura 6, se identifican un total de 8 especies arbustivas principales en el frente dunar de Cala Agulla, *Juniperus phoenicea* (100 %), *Pinus halepensis* (93 %), *Pistacia lentiscus* (73.33 %), *Rosmarinus officinalis* (26.67 %), *Cistus salvifolius* (20 %), *Smilax aspera* y *Thymelaea velutina* (13.33 %), y *Phyllyrea angustifolia* (6.67 %). Partiendo de su índice de similitud en función de sus patrones de presencia / ausencia, en este caso sólo se diferencian 2 grupos, A₁ y B₁ (Figura 6).

BIBLIOGRAFÍA

- Bate, G. y Ferguson, M. 1996. Blowouts in coastal foredunes, *Landscape and Urban Planning*, 34, 215-224.
- Borichansky, L. S. y Mickhailov, V. N. 1996. Interaction of river and sea water in the absence of tides. *Scientific problems of the humid Tropical deltas and their implications*, UNESCO, pp. 175-180.
- Cooper, W. S. 1958. *Coastal sand dunes of Oregon and Washington*, Geological Society of America, 72, 169 pp.
- Davis, J. R. y Fitzgerald, D. M. 2004. *Beaches and Coasts*, Blackwell Publishing, Carlton (Australia).
- Delgado, I. y Lloyd, G. 2004. A simple low cost method for one person beach profiling, *Journal of Coastal Research*, 20, 1246-1252.
- Emery, K. O. 1961. A simple method of measuring beach profiles, *Limnology and Oceanography*, 6, 90-93.
- Esler, A. E. 1970. Manawatu sand dune vegetation. *Proc. N. Z. Ecological Society*, 17, 41-46.
- Flor, G. 1984. Estudio sedimentológico y morfológico de una duna costera blowout (Cabo Frouxeira, A Coruña), *Trabajos de Geología*, 14, 161-174.
- Hernández Calvento, L. 2002. *Análisis de la evolución del sistema de dunas de Maspalomas, Gran Canaria, Isla de Canarias (1960-2000)*. Tesis Doctoral, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Hesp, P. 2002. Foredunes and blowouts: initiation, geomorphology and dynamics, *Geomorphology*, 48, 245-268.
- Hesp, P. y Hyde, R. 1996. Flow dynamics and geomorphology of trough blowouts, *Sedimentology*, 43 3, 505-525.
- Hilton, M. y Konlechner, T. 2011. Incipient Foredunes Developed from Marine-dispersed Rhizome of *Ammophila arenaria*, *Journal of Coastal Research*, SI64 (I), 288-292.
- Hugenholtz, C.H. y Wolf, S.A. 2009. Form-flow interactions of an aeolian saucer blowout, *Earth Surface Processes and Landforms*, 34, 919-928.
- Jennings, J. N. 1957. On the orientation of parabolic U-dune, *The Geographical Journal*, 124 (4), 474-480.
- Lesica, P. y Cooper, S. V. 1999. Succession and disturbance in sandhills vegetation: constructing models for managing biological diversity, *Conservation Biology*, 13 (2), 293-302.
- Mir-Gual, M. 2009. Modificaciones del perfil de playas en las Islas Baleares (Playas de Can Picafort y Es Comú de Muro), *Investigaciones Geográficas*, 50, 191-207.

- Mir-Gual, M. y Pons, G. X. 2011. Coast sandy strip fragmentation of a protected zone in the N of Mallorca (Western Mediterranean), *Journal of Coastal Research*, SI64 (1), 1367-1371.
- Mir-Gual, M., Pons, G. X., Martín-Prieto, J. A., Roig-Munar, F. X. y Rodríguez-Perea, A. 2011. *Estudio ecológico de un frente dunar como indicador cualitativo de su estado de conservación. Playa de es Comú de Muro (Mallorca, Islas Baleares)*, Actas de las VI Jornadas de Geomorfología Litoral, Tarragona, Spain, pp. 111-114.
- Pethick, J. 2001. *An introduction to Coastal Geomorphology*, Edward Arnold Publishers, United States.
- Priskin, J. 2003. Physical impacts of four-wheel drive related tourism and recreation in a semi-arid natural coast environment, *Ocean & Coastal Management*, 46, 127-155.
- Puleo, J. A., Pearre, N. S., He, L., Lauren, S., O'Neal, M., Pietro, L. S. y Fowler, M. 2008. A single-user subaerial beach profiler, *Journal of Coastal Research*, 24, 1080-1086.
- Ritchie, W. 1972. The evolution of coastal sand dunes, *Scottish Geographical Magazine*, 88, 19-35.
- Roig-Munar, F. X., Rodríguez-Perea, A., Martín-Prieto, J. A. y Pons, G. X. 2009. Soft management of beach-dune systems as a tool for their sustainability, *Journal of Coastal Research*, SI56 (II), 1284-1288.
- Servera, J. 1997. *Els sistemes dunars litorals de les Illes Balears*, Tesis Doctoral, Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears, Mallorca.
- Smith, H. T. 1960. *Physiography and photo interpretation of coastal sand dunes. Final report NONR – 2242 (00)*, Office of Naval Research, Geographical Branch, 60 pp.
- Smyth, T. A. G., Jackson, D. W. T. y Cooper, J. A. G. 2011. Computational fluid dynamic modelling of three-dimensional airflow over dune blowouts, *Journal of Coastal Research*, SI64 (1), 314-318.

2.23

ESTUDIO REGIONAL DE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COSTA DE AMÉRICA LATINA Y CARIBE

B. G. Reguero, O. García, I. J. Losada, F. J. Méndez, S. Castanedo, B. Ondiviela, P. González y R. Medina

Instituto de Hidráulica Ambiental “IH Cantabria”. Universidad de Cantabria. C/ Isabel Torres nº 15. Parque Científico y Tecnológico de Cantabria 39011 Santander. gonzalezrb@unican.es; gaguilaro@unican.es; losadai@unican.es; mendezf@unican.es; castanedos@unican.es; ondiviela@unican.es; grianchop@unican.es; medinar@unican.es

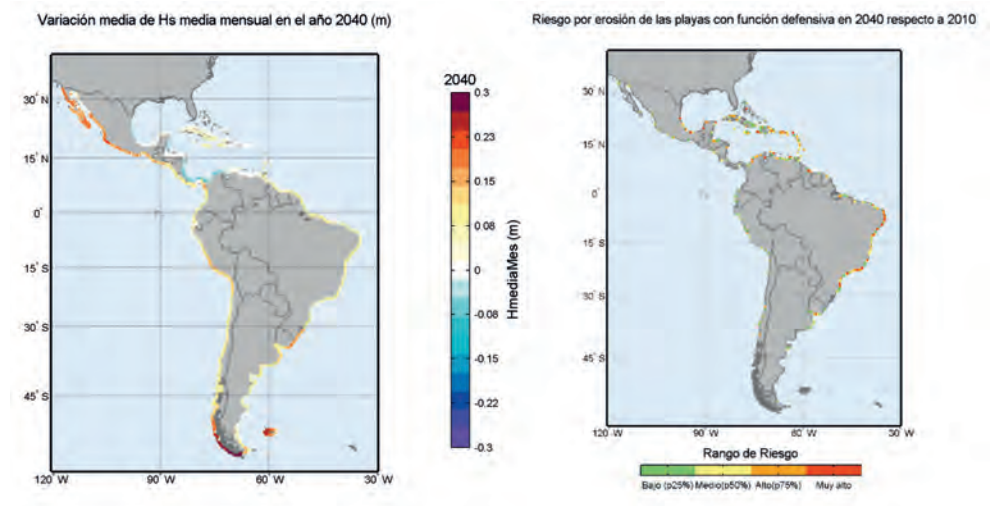
Palabras clave: Cambio climático, riesgo, impactos, costas, América Latina y El Caribe.

RESUMEN

Las zonas costeras de América Latina y Caribe (ALyC) son sumamente vulnerables a los potenciales impactos del cambio climático. Los daños ocasionados por la erosión costera y la inundación del litoral, en concreto, son problemas de carácter global que afectan a todos los países y que, sin duda, se acrecentarán por efecto del cambio climático. El presente trabajo se enmarca en el Estudio Regional sobre Economía del Cambio Climático para ALyC realizado para la ONU-CEPAL y proporciona un análisis a escala local, permitiendo a países y regiones identificar las implicaciones del cambio climático para sus economías y gestionar sus recursos consecuentemente con un criterio científico-técnico validado.

Las bases de datos existentes y generadas en el marco de este proyecto y la metodología desarrollada –utilizada también por la Oficina de Cambio Climático de España-, han permitido la elaboración de diversos atlas (ver figura) que constituyen una fuente de información fundamental para evaluar los distintos riesgos asociados al cambio climático en las costas de ALyC: (1) Riesgo de inundación de la costa, bien por eventos extremos o por la subida del nivel medio del mar; (2) Riesgo de erosión de las playas, bien por el retroceso del perfil de playa que depende del oleaje y del aumento relativo del nivel del mar, bien por el giro en planta de las playas, calculado a través del cambio en la dirección del flujo medio de energía y del transporte potencial de sedimentos; (3) Riesgo en las infraestructuras a través de la evaluación de su estabilidad, calculada mediante el régimen extremal de oleaje, y de su operatividad

que dependerá del régimen medio de oleaje y del aumento del nivel del mar; (4) Riesgo en los arrecifes de coral a través del análisis del blanqueo (bleaching) causado por la variación de la temperatura del mar.



La presentación describirá con detalle la metodología y los principales resultados obtenidos.

1. INTRODUCCIÓN

Las zonas costeras de América Latina y Caribe (ALyC) son sumamente vulnerables a los potenciales impactos del cambio climático. Los daños ocasionados por la erosión costera y la inundación del litoral, en concreto, son problemas de carácter global que afectan a todos los países y que, sin duda, se están viendo acrecentados por efecto del cambio climático. El presente trabajo se enmarca en el Estudio Regional sobre Economía del Cambio Climático para ALyC realizado para la ONU-CEPAL y proporciona un análisis a escala local, permitiendo a países y regiones identificar las implicaciones del cambio climático para sus economías y gestionar sus recursos consecuentemente con un criterio científico-técnico validado.

Las bases de datos existentes y generadas en el marco de este proyecto y la metodología desarrollada –utilizada también por la Oficina de Cambio Climático de España–, han permitido la elaboración de diversos resultados (en forma de atlas y tablas) que constituyen una fuente de información fundamental para evaluar los distintos riesgos asociados al cambio climático en las costas de ALyC. Problemáticas como la inundación por eventos extremos o por la subida del nivel medio del mar; erosiones en las playas por cambios en el nivel del mar, en la intensidad del oleaje o en su dirección; cambios en el transporte potencial de sedimentos; impactos en las infraestructuras portuarias afectando a su estabilidad y condiciones operativas o el riesgo de blanqueo de los corales ante aumentos previsible de la temperatura superficial del

agua del mar han sido consideradas y planteadas en el estudio. El proceso seguido para la evaluación integral del riesgo y de las consecuencias en las costas de la región presenta como característica fundamental la consideración de la incertidumbre de cada estimación, cambio o impacto.

Es indudable que la estimación de las pérdidas futuras esperadas es un asunto de vital interés para los gestores costeros para asuntos como la planificación de infraestructuras o del desarrollo en una determinada región. La metodología aplicada permite así proveerles del tipo de estimación de pérdidas con respecto al propósito de sus planificaciones. Por ejemplo, un estudio se puede centrar únicamente en la estimación de pérdidas físicas de edificios, infraestructuras y equipos que contribuyen a los análisis de coste-beneficio para la toma de decisiones, mientras que en otros casos, las pérdidas de vidas humanas y el número de damnificados sin casa, que puede ser igualmente importante para los análisis del riesgo.

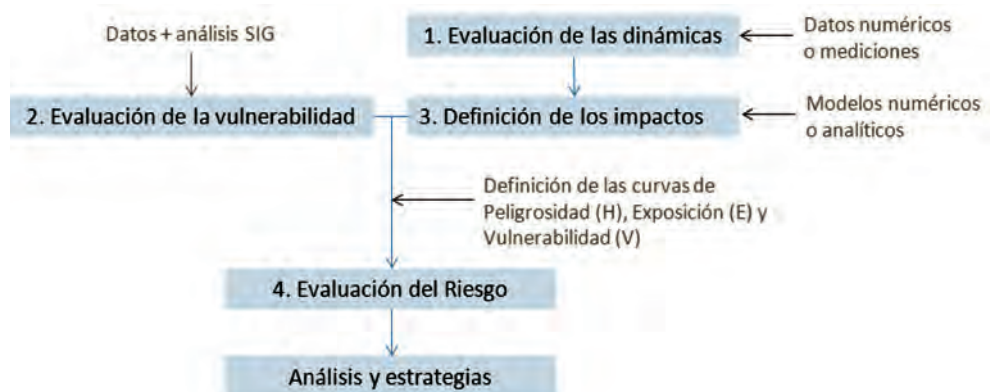
2. METODOLOGÍA

El marco conceptual está basado en la definición de riesgo como la probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas como resultado de una amenaza o peligro sobre una zona expuesta a la misma, durante un periodo de tiempo determinado (Comisión Europea, Schneiderbaner et al., 2004). Por lo tanto, el riesgo es función del impacto específico estudiado (ej. pérdida de vidas humanas), de la probabilidad de ocurrencia de la amenaza (ej. inundación), de la exposición de los elementos objeto de estudio (ej. núcleos urbanos) y de la vulnerabilidad de los mismos (grupos sensibles a la amenaza y resiliencia).

La evaluación de la peligrosidad se ha basado en el análisis de las dinámicas (nivel del mar, oleaje, viento, temperatura, etc.), los cambios observados en las mismas y la determinación de los impactos que esos cambios pueden provocar en las costas. Así, por ejemplo el cambio en el régimen de oleaje (cambio en la dinámica costera) puede provocar, entre otras consecuencias, la erosión de playas (impacto). La exposición se ha definido a partir de las características físicas de la costa en ALyC tales como la tipología de playas, la topografía o la protección y situación de las obras marítimas. La vulnerabilidad se ha determinado a partir del análisis en sistemas de información geográfica de diversas variables, tanto del ámbito socioeconómico como ecológico.

La Figura 1 muestra un esquema del desarrollo metodológico que se propone. Partiendo de la evaluación de las dinámicas, a partir de una correcta definición estadística actual (datos numéricos o/y mediciones registradas) e infiriendo la estadística futura (por simulación o técnicas estadísticas), se definen los impactos derivados de los cambios y su distribución estadística. Esto, complementado con un análisis de la vulnerabilidad y la exposición de los medios socioeconómico y físico, generalmente a partir de asimilación de datos geospaciales, permite la definición de la evaluación del riesgo, su análisis y la toma de decisiones derivadas, tales como estrategias de adaptación.

Figura 1. Definición y marco general de los agentes e impactos en las costas y su relación entre sí



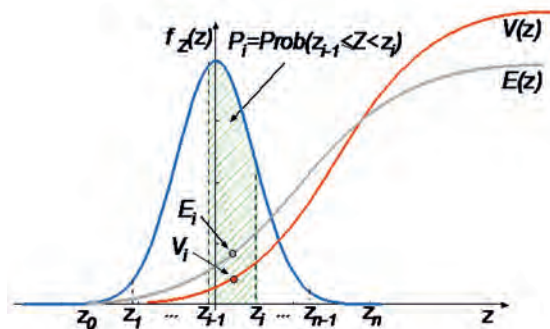
Con esta información, la ecuación genérica del riesgo para un agente determinado, asociado a una localización geográfica concreta, se define matemáticamente de la siguiente manera:

$$R = \int_{-\infty}^{\infty} f_z(z)E(z)V(z)dz, \quad (1)$$

donde $E(Z)$ representa la exposición de la zona de estudio para el valor del agente, que, por ejemplo, en el caso del riesgo de inundación, representa la superficie de costa inundada para una cota de inundación dada. Análogamente, $V(Z)$ simboliza la vulnerabilidad asociada al valor del agente Z , y R corresponde al valor esperado del daño. La Figura 2 es la visualización gráfica de la ecuación planteada.

Nótese que la anterior expresión se corresponde con la definición propuesta para el riesgo, ya que considera la exposición y la vulnerabilidad, y supone una estimación del valor esperado de las pérdidas. Además, es también importante resaltar que esta expresión constituye una conceptualización genérica, que permite obtener muchas de las definiciones de riesgo existentes en la literatura como particularizaciones de la misma. Así, hay autores que definen el producto de la exposición por la vulnerabilidad como las consecuencias, donde el riesgo sería igual a la probabilidad por las consecuencias, expresión, esta última, que también se emplea y es compatible con la aproximación aquí adoptada. Más aún, esta expresión y el marco conceptual son aplicables fuera del campo de los impactos del cambio climático.

Figura 2. Discretización en términos de la magnitud del agente para la posterior evaluación del riesgo



3. APLICACIÓN A LAS COSTAS DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

3.1. Escala de estudio

En primer lugar, el detalle de la escala espacial es determinante para la aproximación al estudio y la respuesta que se pretende dar. Este estudio corresponde a una escala nacional o internacional, a efectos de comparación entre países o regiones, identificando las zonas con mayor o menor riesgo. En el caso que nos ocupa del análisis de ALyC, claramente nos encontramos en una situación de macro-escala, con varios condicionantes para el tipo de información a analizar:

Homogeneidad de la información para más de 72.000 km de estudio

Fuentes de información contrastadas y públicas (organismos internacionales)

Escala espacial de estudio suficientemente detallada para alcanzar a identificar impactos en las costas (resolución de los procesos costeros) y suficientemente grande como para ser susceptible de un análisis continental a efectos comparativos inter-territoriales.

3.2. Dinámicas

Para la consecución de los objetivos de obtener una correcta definición, tanto espacial como temporal, de los agentes físicos que actúan en las costas de ALyC se ha recurrido a información de diversos organismos de todo el mundo. La información requiere ser de calidad contrastada y tener una longitud temporal adecuada para permitir el análisis de tendencias de las variables. Pese a la gran información encontrada al respecto, recogida en la Tabla 1, se ha identificado una importante carencia de información en cuanto a los datos de marea meteorológica, marea astronómica y oleaje. Las causas son que los datos disponibles no cubren homogéneamente el área de estudio (ej. boyas instrumentales) o no tienen una resolución temporal adecuada (datos de satélite). Por esta razón, el Instituto de Hidráulica de Cantabria (IH Cantabria) ha desarrollado numéricamente datos, convenientemente calibrados y validados, de las tres variables mencionadas con una cobertura espacial y temporal de alta definición en las costas de ALyC (Tabla 2).

Tabla 1. Bases de datos de información existente utilizada en el estudio

Tipo de Información Existente	Cobertura temporal	Resolución espacial	Fuente
Nivel Medio del Mar (NMM)	1950-2009 / mensual	Global, 1°	CSIRO
	Variable	Global, dispersa	Mareógrafos UHSLC
Subsistencia	-	Variable	DIVA (Peltier 2000)
Marea Astronómica	Constantes armónicas	Global, 0.25°	TPXO
Salinidad (SAL ₂)	1980-2009 / mensual	Global, 1°x0.333°	NCEP-GODAS
	1948-2011 / mensual	Global 2.5° (Malla Gaussiana)	NCEP-NCAR
Temperatura Superficial del Mar (SST)	1950-2009 / mensual	Global, 2°	ERSSTv3 - NOAA
Anomalia de la Temperatura del aire	1950-2005 / mensual	Global, 2°	GISS-NASA
Temperatura del aire	1948-2009 / mensual	Global, 2.5° (Malla Gaussiana)	NCEP-NCAR
Presión atmosférica	1948-2009 / 6h	Global, 2.5° (Malla Gaussiana)	NCEP-NCAR
Viento	1948-2009 / 6h	Global, 2.5° (Malla Gaussiana)	NCEP-NCAR
Huracanes	1950-2010	Global, dispersa	National Hurricane Center, NOAA
Oleaje	Variable	Global, dispersa	Datos de satélite CSIRO
	Variable	Global, dispersa	Boyas NOAA
	Variable	Global, dispersa	Boyas Puertos del Estado
Batimetría	-	Global, 2°	ETOPO
	-	Global, 0.5°	GEBCO

Algunos de los resultados en forma de atlas se muestran a continuación para el caso de la dirección del flujo medio de energía del oleaje (Figura 3 - izquierda) y el nivel correspondiente al cuantil 0.9 de marea astronómica (Figura 3 – derecha).

Tabla 2. Bases de datos generadas por IH-Cantabria (Reguero et al. 2011)

Tipo de Información Generada por IHC	Cobertura temporal	Resolución Espacial	Fuente
Oleaje	1948-2010	Global, ALyC 0.25° (Caribe) y 0.5°	GOW-IHC
Marea Meteorológica	1948-2010	Global, ALyC 0.25°	GOS-IHC
Marea Astronómica	1948-2010	Global, ALyC 0.25°	GOT-IHC

Figura 3. Dirección del flujo medio de energía (izquierda) y cuantil 0.9 de marea astronómica (derecha)

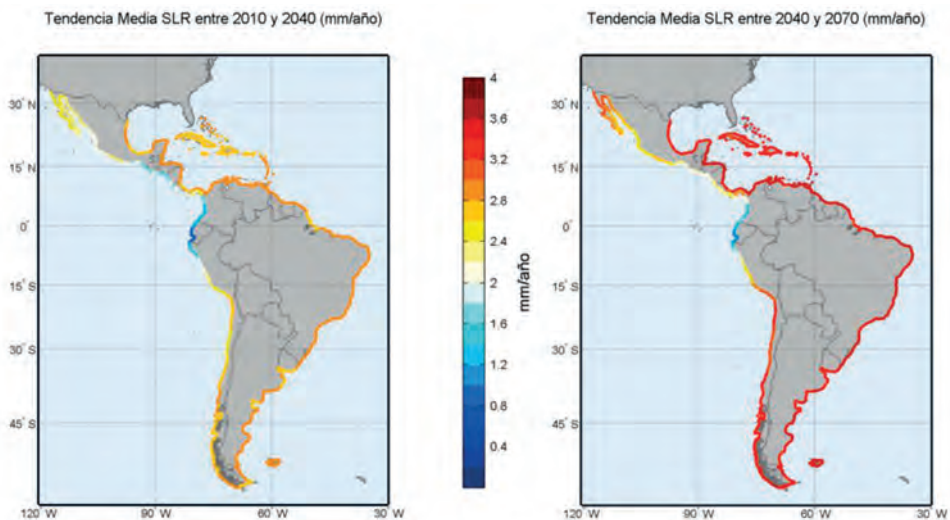


3.3. Cambios observados en las dinámicas

Los cambios en las dinámicas se han obtenido a través del cálculo de las tendencias estadísticas de largo plazo. Este método presenta la principal ventaja de poder acotar la incertidumbre asociada al cálculo y mantenerla durante el estudio de impactos y riesgos.

Se han obtenido los cambios en la segunda mitad de siglo de: nivel medio del mar (Figura 4), nivel medio del mar relativo (incluyendo la subsidencia o elevación de la tierra por efecto del ajuste glaciario-isostático), la salinidad, la temperatura superficial del agua del mar, el viento, el oleaje (en diversos parámetros de altura y dirección) y eventos extremos de oleaje y marea meteorológica.

Figura 4. Tendencia media del Nivel Medio del Mar en los periodos 2010-2040 (izquierda) y 2040-2070 (derecha)



3.4. Exposición y vulnerabilidad

La resolución de la ecuación del riesgo anteriormente planteada requiere la discretización de la costa en tramos o unidades de estudio (Figura 5). Teniendo en cuenta el alcance del estudio y la información disponible, se ha adoptado una escala de trabajo de 5 km sobre la línea de costa, aproximadamente, lo cual supone prácticamente considerar 15.000 unidades de estudio. Todos los cálculos de impactos y de riesgos se realizan en tramos de costa como los representados en la Figura 6, donde cada celda tiene una anchura sobre la línea de costa aprox. 5 km y cubre una superficie delimitada por los vértices situados a 20 y 10 km de la costa hacia tierra y hacia el mar, respectivamente. Sin embargo, en aras de la representabilidad de los resultados, las unidades de 5 km son agregadas a una escala de 50 km de tal forma que los resultados sean visibles espacialmente en forma de atlas.

Figura 5. Unidades de análisis y máscaras de niveles de 1, 5 y 10 m en la desembocadura del río Uruguay



Utilizando la topografía (a una resolución de 90 m) se obtuvo las líneas de inundación cada metro entre las cotas de 0 a 10 m en las unidades de estudio. Una vez obtenidas las máscaras topográficas, esta información se cruzó con las distintas capas de información (Tabla 3) sobre variables relacionadas con la vulnerabilidad de las costas tanto en el ámbito socioeconómico como ecológico.

Respecto a las variables ecológicas, hay que destacar que para el análisis de ecosistemas se han utilizado dos fuentes de datos diferentes: GlobCover y Landcover, para finalmente reducirlas a un número más sintetizado de ecosistemas en busca de la sencillez de análisis. Además, se analizaron otros usos del suelo, por su interés e incidencia, como las capas de cultivos y áreas artificiales (urbanas). La Figura 6 muestra un ejemplo del proceso para el caso de inundación de usos del suelo hasta una cierta cota.

Figura 6. Ejemplo de cálculo de los tipos de suelo a la cota 10 m a partir del GlobCover

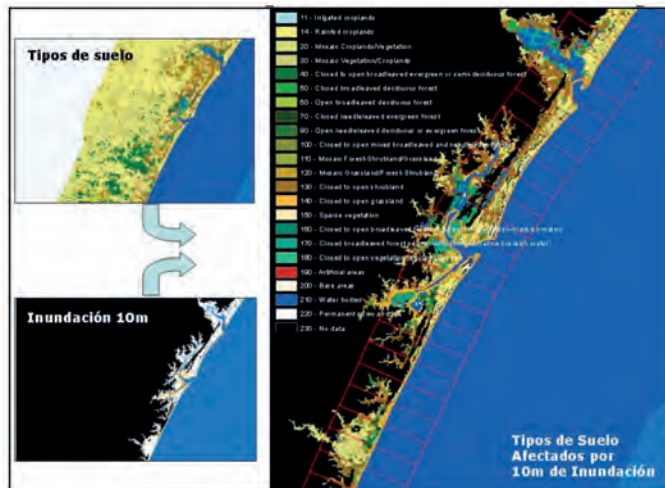


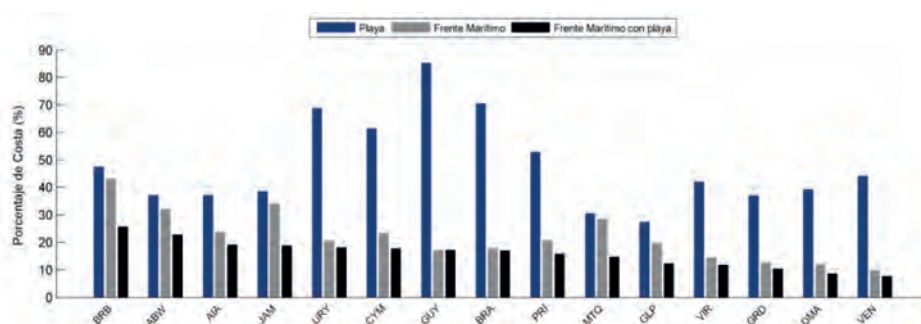
Tabla 3. Resumen de bases de datos utilizadas para evaluar la vulnerabilidad y la exposición

Tipos de datos	Vulnerabilidad /Exposición	Fuente
Usos del suelo	Socioeconómica	Land Cover
Tipos de suelo	Socioeconómica	Glob Cover
Áreas protegidas	Ecológica	WDPA y UNEP
Amenaza de los ecosistemas	Ecológica	WWF
Densidad de población	Socioeconómica	CIESIN
Producto Interior Bruto	Socioeconómica	CIESIN
Estadísticas nacionales	Socioeconómica	CEPAL-STAT
Datos de Turismo	Socioeconómica	WTO
Ranking de puertos en ALyC	Socioeconómica	CEPAL-División de infraestructuras
Producción agrícola y maderera	Socioeconómica	FAO
Carreteras	Socioeconómica	DCW
Ferrocarriles	Socioeconómica	DCW
Explotación agrícola y maderera	Socioeconómica	ONU
Accesibilidad a núcleos de población	Socioeconómica	ONU
Arrecifes de coral	Ecológica y Socioeconómica	WRI
Información sobre distintos aspectos de la configuración de la costa	Exposición	
Tipología de playas	Exposición	
Ciudades costeras	Exposición	
Obras marítimas	Exposición /Socioeconómica	
Desembocaduras	Exposición	

Fuente: Elaboración propia IH Cantabria a partir de imágenes de satélite.

La exposición se ha definido a partir de las características físicas de la costa que hacen que una determinada unidad de estudio pueda sufrir un determinado impacto o no, como por ejemplo los metros de playa (así como su tipología) erosionable, la superficie de terreno inundable o la superficie de coral, son variables que definen la exposición frente a diversos impactos. Como ejemplo, la Figura 7 muestra la proporción de los distintos tramos de costa de diversos países.

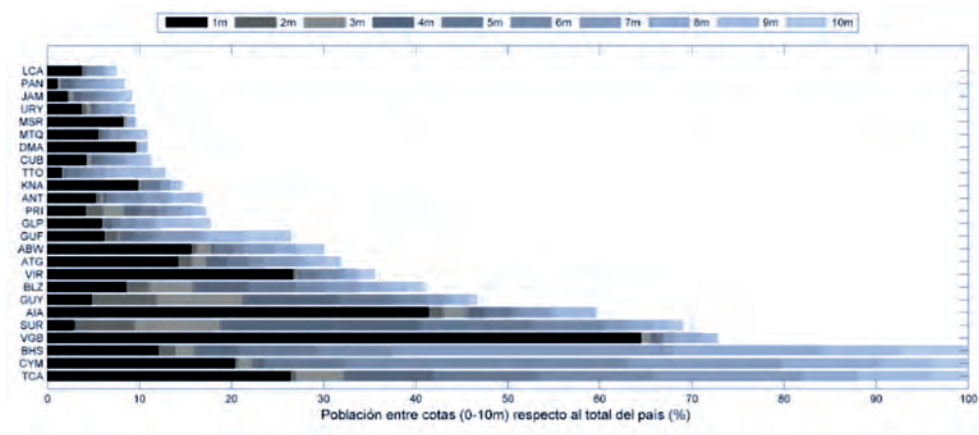
Figura 7. Porcentaje de costa con playa, frente marítimo y parte coincidente respecto al total de costa. Clasificación por países ordenados por porcentaje de frente marítimo con playa



Los resultados del análisis de esta información se proporciona en forma de atlas y gráficos de diagnóstico para diversos países, como el de la Figura 8, donde se representa la distribución de la población entre cada cota para los distintos países (en

porcentaje respecto a la población total del país). Se puede observar claramente el lugar destacado de los países insulares ante la problemática de tener gran parte de su población (en algunos casos la totalidad) en zonas costeras de baja elevación (por debajo de los 10 m de cota).

Figura 8. Distribución de la población entre las cotas 0 y 10 m Resultados en porcentaje respecto a la población total de cada país

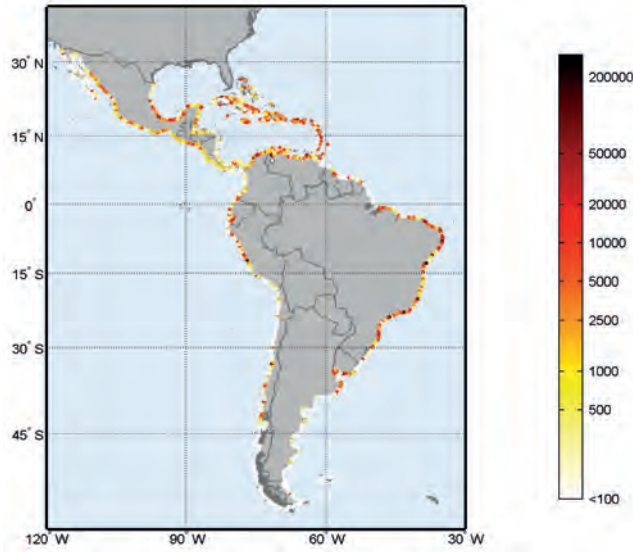


3.5. Impactos

Los impactos en las costas que se han considerado en el estudio se recogen en la Tabla 4, así como la relación de las variables cuyos cambios son los causantes de aquellos. Los distintos impactos se han evaluado en las poblaciones, los deltas, los ecosistemas afectados, las infraestructuras portuarias, los ferrocarriles y las carreteras, las ciudades costeras, los cultivos y las playas. Los resultados se suministran en tablas y atlas espaciales como el representado en la Figura 9 para la población afectada por un escenario de 1 m de elevación del nivel del mar.

Tabla 3. Resumen de impactos considerados y variables implicadas

Impacto	Variables implicadas
Inundación permanente	Subida del nivel del mar (SLR)
Inundación temporal	Marea meteorológica (<i>Storm surge</i>), subida del nivel del mar, marea astronómica, set-up del oleaje y estacionalidad del nivel del mar
Erosión de playas	H_{s12} , subida del nivel del mar, dirección del flujo medio de energía
Actividad portuaria	Rebase y condiciones de navegación por oleaje
Seguridad de obras marítimas	Alturas de ola extremas (modificación de las alturas de cálculo)
Blanqueo de coral	Temperatura superficial del mar
Transporte potencial sedimentario	Oleaje y viento

Figura 9. Población hasta la cota 1 m

3.6. Evaluación de riesgos

Como ejemplos de integración del riesgo y en aplicación de la metodología general planteada, se han evaluado riesgos en las obras marítimas, frente a inundaciones por subida del nivel del mar y eventos extremos de inundación, así como ante erosión de playas. Como ejemplo, la Figura 10 muestra los niveles de riesgo para la población afectada en ALyC ante un escenario de aumento del nivel del mar de 1 m.

Figura 10. Niveles de riesgo frente a inundación por ascenso del nivel del mar de 1 m (obtenido en términos de habitantes afectados)



4. CONCLUSIONES

El estudio regional de los efectos del cambio climático en las costas de América Latina y el Caribe se ha desarrollado siguiendo una metodología integral de evaluación del riesgo. El estudio se ha centrado principalmente en la evaluación de los impactos en las costas derivados de los cambios en las dinámicas costeras, teniendo en consideración la vulnerabilidad (socioeconómica y ecológica) y la exposición física de las costas de la región. Una segunda característica propia del estudio ha sido la consideración de la incertidumbre en los cambios observados, mantenida y delimitada en la definición de los impactos y la evaluación última del riesgo. En el desarrollo del estudio se han considerado los impactos por inundación derivada de la subida del nivel del mar, eventos extremos, erosión de playas, afección a la actividad portuaria y a las obras marítimas, etc.. El estudio abarca sectores tan variados como el análisis de los ecosistemas, deltas, ciudades costeras, infraestructuras viarias o cultivos, entre otros.

AGRADECIMIENTOS

El estudio regional de los efectos del cambio climático en la costa de América Latina y el Caribe ha sido financiado por el Gobierno de España mediante el Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación y del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, mediante la Oficina Española de Cambio Climático. Se agradecen las distintas fuentes de información pública proporcionada por diversos organismos que se han utilizado en el estudio: NOAA, NASA, CSIRO, CIESIN, WTO, FAO, WWF, ONU, WRI, DCW, UNEP y WDPa.

BIBLIOGRAFÍA

- Peltier, W. R. 2000. ICE4G (VM2) Glacial Isostatic Adjustment Corrections, in Sea Level Rise; History and Consequences, Douglas, B.C., Kearney, M.S., and S.P. Leatherman (Eds.), Academic Press, San Diego. International Geophysics Series, 75.2001.

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PAISAJÍSTICAS MEDIANTE EL USO DE LÓGICA MATEMÁTICA: PRIMERAS APLICACIONES EN ZONAS COSTERAS DE LATINOAMÉRICA

N. Rangel¹, G. Anfuso¹, I. Correa², A. Ergyn³ y A. T. Williams⁴

¹ Departamento de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz. Puerto Real, Cádiz, España. nelson.rangelbuitrago@mail.uca.es, giorgio.anfuso@uca.es

² Área de Ciencias del Mar, Departamento de Geología, Universidad EAFIT. Medellín, Colombia. icorrea@eafit.edu.co

³ Civil Engineering Department, Middle East Technical University, Ankara, Turquía. ergin@metu.edu.tr

⁴ Built Environment, Swansea Metropolitan University, University of Wales, Swansea, Reino Unido. allan.williams@virgin.net

Palabras clave: Paisaje costero, turismo, gestión, lógica matemática, Caribe colombiano.

RESUMEN

El Caribe colombiano ha experimentado un acelerado proceso de urbanización y desarrollo turístico en los últimos años. Solo en la ciudad de Cartagena (la ciudad turística por excelencia de Colombia), datos referidos al periodo noviembre 2009 – enero 2010, mostraron un incremento en la llegada de turistas cercano al 10 % en comparación al año anterior que registró 291.000 visitantes. Después de un gran número de encuestas realizadas en Europa, se encontró que los parámetros en que se basan los turistas a la hora de preferir una playa son: i) la seguridad, ii) el paisaje, iii) calidad del agua, iv) basuras, v) instalaciones. El paisaje es uno de los recursos costeros y por lo tanto su evaluación es una herramienta importante para los gestores y planificadores del litoral a la hora de la realización de planes de conservación, protección y desarrollo. Este trabajo se basa en la evaluación del valor paisajístico de las playas que constituyen la base de la economía de muchas ciudades costeras en el mundo y en especial del Caribe colombiano. Un problema importante en la evaluación del paisaje es la incapacidad de algunas metodologías de reflejar correctamente las percepciones de la gente, debido al alto peso que tienen algunos aspectos subjetivos (p. ej. altura de una geoforma). En este trabajo se presenta la evaluación del paisaje realizada para el litoral Caribe colombiano (135 playas) utilizando la lógica matemática y ma-

trices ponderadas (*fuzzy logic matemáticas - parameter weighting matrices*) las cuales permiten disminuir la subjetividad y cuantificar con exactitud la incertidumbre. Para la evaluación se utilizó una lista de chequeo que está conformada por 26 parámetros, 18 físicos (acantilados, playas, plataformas rocosas, dunas, características de los valles, forma del relieve, mareas, paisaje costero, color del agua y restos de vegetación), y 8 antropogénicos (ruido, basura, descarga de aguas residuales, grado de modificación y de construcción del medio, tipos de acceso, línea del horizonte y estructuras antrópicas). Los parámetros fueron calificados en una escala de 1 a 5 (presencia/ausencia o poca/alta calidad) y, con el fin de cuantificar la incertidumbre y excesos derivados de la subjetividad que pudo haber tenido la evaluación de los parámetros, se utilizó la lógica matemática (*fuzzy logic*). A la par, un sistema de matrices, se utilizó para asignar valores de peso de acuerdo a las preferencias y prioridades de los usuarios. Como resultado de estos análisis lógico-estadísticos se obtuvo un valor (D) el cual resume la evaluación del paisaje en 5 clases que van desde la CLASE 1 (zona litoral sumamente atractiva) hasta la CLASE 5 (playas urbanas muy poco atractivas). De los 135 sectores estudiados, 25 fueron clasificados como zonas litorales sumamente atractivas por lo general ubicadas en áreas protegidas o parques naturales (p. ej. Macuaca), mientras que 32 como zonas litorales urbanas poco atractivas (p. ej. Santa Marta), el resto (78) se ubicó entre las clases 2 y 4. Los resultados obtenidos son útiles para los gestores costeros en la medida que, aunque no es posible mejorar los aspectos naturales de la clasificación, si es posible mejorar muchos de los parámetros antrópicos y, de esta forma, hacer que una playa mejore su clasificación y sea paisajísticamente más atractiva.

1. INTRODUCCIÓN

El turismo de zonas litorales es una de las industrias más importantes y rentables en todo el mundo (Klein *et al.*, 2004). En el mar Mediterráneo es la actividad más significativa, registrando para el año de 2008 un total de 698 millones de visitas de parte del turismo nacional e internacional (400 y 298 millones respectivamente). En muchas zonas costeras del Mediterráneo español las zonas construidas exceden el 45 %, convirtiendo la actividad turística en la responsable del 5% del producto interno bruto. Países como España, Italia, Francia, Grecia y Turquía cuentan con el flujo de turistas más importante dentro del denominando “mercado de sol, playa y arena” (Dodds y Kelman, 2008), el cual se espera que alcance niveles cercanos al 4.0 % por año durante la próxima década.

El Caribe colombiano ha experimentado un acelerado proceso de urbanización y desarrollo turístico en los últimos años. Esto debido a las excepcionales condiciones climáticas y atractivas playas que lo convierten en un destino óptimo, especialmente en los meses de junio-julio y noviembre-enero. Solo en la ciudad de Cartagena (la ciudad turística por excelencia de Colombia), datos referidos al periodo noviembre 2009 – enero 2010, mostraron un incremento en la llegada de turistas cercano al 10 % en comparación al año anterior que registró 291.000 visitantes.

Después de un gran número de encuestas realizadas en Europa, se encontró que los parámetros en que se basan los turistas a la hora de seleccionar una playa son: i) la seguridad, ii) entorno - instalaciones, iii) calidad del agua, iv) basuras y v) el paisaje. Este trabajo se basa en este último parámetro ya que es fundamental a la hora de la selección del sitio a visitar y por esto constituye la base de la economía de muchas ciudades costeras. Ejemplos de esto son los trabajos realizados por Morgan y Williams (1995) y Unal y Williams (1999) que al consultar a más de 100 usuarios en las playas de Gower (Reino Unido) y Cesme (Turquía), determinaron que el paisaje siempre fue la primera o segunda opción a la hora de decidir el sitio donde pasar las vacaciones. Además, el paisaje es uno de los recursos costeros y por lo tanto su evaluación es una herramienta importante para los gestores y planificadores del litoral a la hora de la realización de planes de conservación, protección y desarrollo. Así, los resultados de este tipo de evaluación son de gran interés para organizaciones que trabajan en la gestión del litoral.

Un problema importante en la evaluación del paisaje es la incapacidad de algunas metodologías de reflejar correctamente las percepciones de la gente, debido al alto peso que tienen algunos aspectos subjetivos (p. ej. altura de una geoforma). En este trabajo se presenta la evaluación del paisaje realizada para el litoral caribe de Colombia utilizando la lógica matemática y matrices ponderadas (fuzzy logic mathematics - parameter weighting matrices) las cuales permiten disminuir la subjetividad y cuantificar con exactitud la incertidumbre (Ergin *et al.*, 2004).

2. METODOLOGÍA

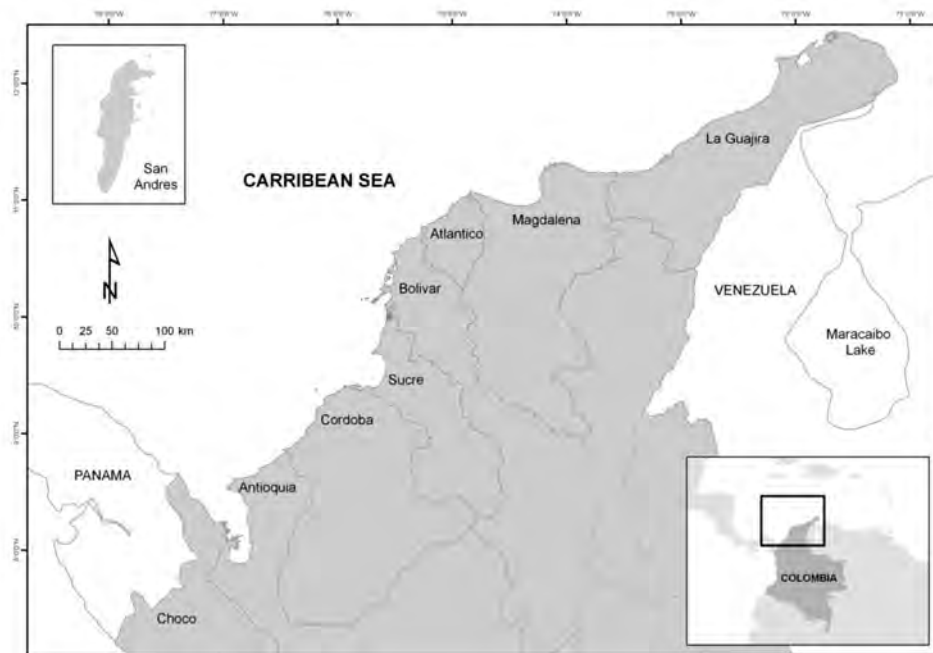
El Caribe colombiano está localizado en el extremo noroccidental de Suramérica; limita al Norte con Jamaica, Haití y República Dominicana; al Noroeste con Nicaragua y Costa Rica; al Este con Venezuela, en la zona de Castilletes (N 11°50' W 71°20'), y al Oeste con Panamá, en la zona de Cabo Tiburón (N 08°40' W 77°22'). Tiene una longitud de línea de costa de 1937 km, un área terrestre de 7037 km y un área de aguas jurisdiccionales de 532162 km (Figura 1).

Administrativamente está conformada por los departamentos de La Guajira, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Sucre, Córdoba, Antioquia y Chocó. Las capitales de estos departamentos están comunicadas por una red vial primaria pavimentada, exceptuando Quibdó (Chocó), y otras secundarias en mal estado, que comunican con poblaciones menores.

Para la evaluación del paisaje se utilizó una lista de chequeo a partir del trabajo de Leopold (1969). Esta lista está conformada por 26 parámetros, 18 físicos (acantilados, playas, plataformas rocosas, dunas, características de los valles, forma del relieve, mareas, paisaje costero, color del agua y residuos de vegetación), y 8 antropogénicos (ruido, basura, descarga de aguas residuales, grado de modificación y de construcción del medio, tipos de acceso, línea del horizonte y estructuras antrópicas). Los parámetros fueron calificados en una escala de 1 a 5 (presencia/ausencia o poca/alta calidad) y, con el fin de cuantificar la incertidumbre y excesos derivados de la subjetividad que pudo haber tenido la evaluación de los parámetros, se utilizó la lógica matemática (fuzzy logic) según la

metodología de Ergin *et al.* (2004). A la par, un sistema de matrices, se utilizó para asignar valores de peso de acuerdo a las preferencias y prioridades de los usuarios. Como resultado de estos análisis lógico-estadísticos se obtuvo un valor (D) el cual resume la evaluación del paisaje en 5 clases que van desde la CLASE 1 (zona litoral sumamente atractiva) hasta la CLASE 5 (playas urbanas muy poco atractivas).

Figura 1. Área de estudio con algunas de las playas analizadas dentro de este trabajo

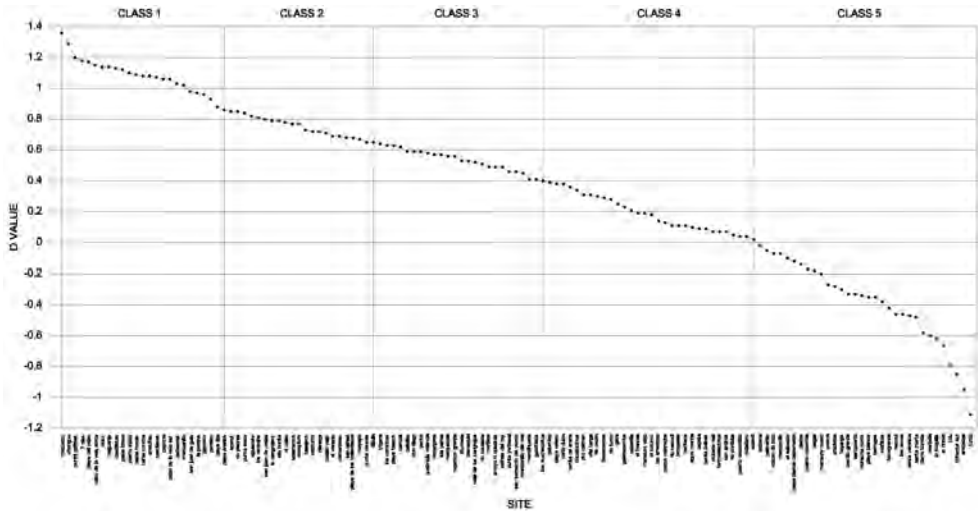


3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los puntos de inflexión entre cada una de las clases (Figura 2) confirman la certeza de los resultados obtenidos, ratificando las tendencias ya observadas en playas de otros países (p. ej. Reino Unido, Turquía, Croacia, Bosnia, Malta, Portugal, Túnez, Chipre, Japón, China, Costa este de los Estados Unidos, Islas del Pacífico, Nueva Zelanda) donde se empleó esta misma metodología.

CLASE 1: corresponden con sitios naturales sumamente atractivos con valores muy altos de paisaje (D por encima de 0,85). En este estudio un total de 25 sitios fueron clasificados dentro de esta categoría. Estos corresponden con playas localizadas en zonas remotas del PNNT, una zona protegida con alto valor paisajístico relacionado con la presencia de plataformas rocosas (p. ej. Playa Brava), dunas desarrrolladas (p. ej. Playa de las 7 olas) y acantilados hacia los extremos de las playas en bolsillo. Ejemplos de éste tipo de zonas en el mundo son las playas de Long Reef (Australia), Santa Catarina (Brasil), Sumner (Nueva Zelanda) y las playas del Parque Nacional de Doñana en España (Ergin *et al.*, 2006).

Figura 2. Clasificación paisajística de 135 sectores litorales estudiados dentro del Caribe Colombiano



CLASE 2: Sitios naturales atractivos con altos valores de paisaje y valores de D entre 0,65 y 0,85. A lo largo de la zona de estudio, 22 playas fueron clasificadas dentro de esta categoría (p. ej. Isla Bonita, Los Naranjos, Mayapo). Estos sitios obtuvieron clasificaciones menores a la clase 1 debido a la baja puntuación asociada a las características del paisaje, y porque no hay presencia de elementos pertenecientes a la variable “paisaje costero” (como arcos, stacks, etc.). Estos sectores corresponden con áreas rurales y ninguna está dentro de la categoría de parque natural, pero se sitúan en zonas muy cercanas a estos. Ejemplos de esta categoría a nivel mundial son la Calzada de los Gigantes (Irlanda) y la playa de Tokio en Japón (Ergin *et al.*, 2006).

CLASE 3: Lugares con pocas características de paisaje y con valores de D entre 0,4 y 0,65. Un total de 25 playas alcanzaron esta clasificación, siendo éstas áreas usadas para el turismo-rural de bajo impacto (p. ej. capurgana, Perico, Don Diego, Quebrada Valencia, Repuntón Grande, Marquetalia, Guachaca, Mendihuaca). Ejemplos de esta clase a nivel mundial son las playas de Forelan Trip (Irlanda) y Austenmeer Beach (Ergin *et al.*, 2006).

CLASE 4: Principalmente resorts y secundariamente sitios con poco atractivo por el alto uso turístico y bajos valores paisajísticos. Presentan valores de D entre 0 y 0,4 y sumaron un total de 31 playas (p. ej. San Andrés, Acandi, Los Muchachitos, Palomino, Villa Tanga, Gaira, Pozos Colorados, Buritaca, Termoeléctrica, Rodadero). A nivel mundial se destacan Magellan Foreland y Burren Área en Irlanda y Playa Bondi en Australia (Ergin *et al.*, 2006).

CLASE 5: Áreas urbanas poco atractivas con un desarrollo intensivo asociado a un uso turístico muy alto, bajos valores paisajísticos y valores de D inferiores a 0. Dentro de esta categoría fueron clasificadas 32 playas (p. ej. Irotama, Taganga, Aeropuerto, Los Cocos, Santa Marta, Tierra Bomba, La Boquilla) las cuales son zonas

urbanas ruidosas, degradadas ambientalmente y con poca calidad del paisaje. Los valores más bajos están asociados a la presencia de estructuras antropogénicas como espolones y muros. Ergin *et al.* (2006) clasificaron dentro de esta categoría playas como la Bahía de San Jorge (Malta), Amroth (Reino Unido), Manley (Australia).

4. CONCLUSIONES

El paisaje es un elemento fundamental en la calidad de vida de las personas en cualquier parte del mundo. Por lo tanto, el uso y aplicación de técnicas que permiten su evaluación es de suma importancia en su protección, gestión, ordenación y manejo dentro de la zona costera. Dentro de este marco de referencia, se llevó a cabo una evaluación paisajística de 135 sectores ubicados en el litoral Caribe colombiano por medio del análisis de listas de chequeo y el uso de la lógica matemática.

La lista de chequeo estuvo conformada por 26 parámetros, 18 físicos y 8 antropogénicos. Estos parámetros fueron calificados en una escala de 1 a 5 (presencia/ausencia o poca/alta calidad) y, con el fin de medir la incertidumbre y excesos derivados de la subjetividad que pudo haber tenido la valoración de los parámetros, se aplicó la lógica matemática. A su vez, una serie de matrices, se utilizaron para determinar valores de peso de acuerdo a la preferencia de los usuarios. Como resultado de estos análisis se obtuvo un valor (D) el cual sintetiza la evaluación del paisaje en 5 clases que van desde la CLASE 1 (zona sumamente atractiva) hasta la CLASE 5 (zona muy poco atractiva).

La clasificación realizada permitió determinar que los sitios con una alta calidad paisajística (clase 1) están ubicados en áreas protegidas, mientras que los sectores con baja calidad (clase 5) se encuentran en áreas altamente urbanizadas con parámetros antropogénicos que presentan valores bajos incluso inferiores a 0 (p. ej. zonas con presencia de basura, espolones, etc.).

La evaluación del paisaje es sólo un aspecto de la compleja red que constituye el manejo integrado de la zona costera e incluye una serie de medidas y estrategias que permiten el desarrollo sostenible del litoral de la SNSM. Se debe resaltar, como los resultados de una evaluación como la presentada en este trabajo son útiles para gestores costeros, planificadores y las agencias gubernamentales que pueden buscar alternativas para mejorar las puntuaciones de los diferentes parámetros.

BIBLIOGRAFÍA

- Doods, R., Kelman, I. 2008. How climate change is considered in sustainable tourism policies: a case of the Mediterranean islands of Malta and Mallorca. *Tourism Review International*,12: 57-70.
- Ergin, A., Karaesmen, E., Micallef, A. and Williams, A. T. 2004. A new methodology for evaluating coastal scenery: Fuzzy logic systems. *Area*, 36(4): 367-386.

- Ergin, A., Williams, A. T. and Micallef, A. 2006. Coastal scenery: appreciation and evaluation. *Journal of Coastal Research*, 22(2), 958-964.
- Klein, Y. L., Osleeb, J. P. and Viola, M. R. 2004. Tourism generated earnings in the coastal zone: a regional analysis. *Journal of Coastal Research*, 20 (4): 1080-1088.
- Leopold, L. B. 1969. Quantitative comparisons of some aesthetic factors among rivers. US. Geol. Survey Circ. 620. 16 pp.
- Morgan, R. and Williams, A. T. 1995. Socio-Demographic Parameters and User Priorities at Gower Beaches, UK. (In), *Directions in European Coastal Management*, (eds.), M. G. Healy and J. P. Doody, 83-90, EUCC & Samara Publishing Ltd.
- Unal, O and Williams, A. T. 1999. Beach visits and willingness to pay: Cesme peninsula, Turkey. *Medcoast 99-EMECs99 Joint conference. Land Ocean interactions: Monitoring coastal ecosystems*, (ed.), E. Ozhan, 1149-1162, MEDCOAST, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.

EVALUACIÓN DEL RIESGO POR TSUNAMIS EN LA COSTA DE EL SALVADOR: APLICACIÓN A LA DIMENSIÓN HUMANA

O. García¹, P. González¹, I. Aguirre¹, O. Gutiérrez¹, I. Aniel¹,
J. Larreynaga², F. Gavidia², M. González¹ y R. Medina¹

¹ Instituto de Hidráulica Ambiental “IH Cantabria”, Universidad de Cantabria. C/ Isabel Torres nº 15. Parque Científico y Tecnológico de Cantabria. 39011 Santander. gaguilaro@unican.es; grian chop@unican.es; aguirrei@unican.es; gutierrezozq@unican.es; anieli@unican.es; medinar@unican.es; gonzalere@unican.es

² Observatorio Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador. Carretera a Nueva San Salvador en km 5 ½; Calle y Colonia Las Mercedes; San Salvador. jlarreynaga@marn.gob.sv; fgavidia@marn.gob.sv

Palabras clave: Riesgo, vulnerabilidad, sensibilidad, resiliencia, medidas de adaptación y mitigación.

RESUMEN

Los tsunamis son fenómenos que ocurren con poca frecuencia, pero que representan una amenaza mayor que terremotos, huracanes y tornados. Para ilustrar esta afirmación basta señalar que desde 1850 han causado la pérdida de más de 420 mil vidas humanas y cuantiosos daños sobre las infraestructuras costeras alrededor del mundo. El Salvador se localiza en una zona de elevada sismicidad y ha sido azotado por 11 tsunamis entre 1859 y 1997, nueve registrados en el siglo XX y todos generados por terremotos. Los avances en el conocimiento y pronóstico de los impactos debido a tsunamis sobre las zonas costeras permiten el desarrollo de estrategias de adaptación y mitigación para reducir el riesgo. Es este el campo en el que se enmarca el presente trabajo, evaluación del riesgo de tsunamis en la Costa de El Salvador, proyecto financiado por AECID durante el periodo 2009-12.

El marco conceptual se basa en la definición de riesgo como la *probabilidad de consecuencias perjudiciales o pérdidas esperadas como resultado de una amenaza o peligro sobre una zona expuesta a la misma durante un periodo de tiempo determinado* (Comisión Europea, Schneiderbaner *et al.*, 2004). Por lo tanto, el riesgo es función del impacto específico estudiado (ej. pérdida de vidas humanas), de la probabilidad de ocurrencia de la amenaza (ej. inundación), de la exposición de los elementos objeto de estudio (ej. núcleos urbanos) y de la vulnerabilidad de los mismos (grupos sensibles a la amenaza y resiliencia).



La evaluación de la *peligrosidad* se ha basado en el análisis de las dinámicas (fuentes de generación de terremotos, nivel del mar, oleaje, etc.), la caracterización de casos a ejecutar y propagación de las dinámicas hasta la línea de costa, y el análisis determinístico y probabilístico de las amenazas objeto de estudio (Inundación y Arrastre). Como resultado se han obtenido Mapas de peligrosidad en toda la costa salvadoreña y a escala local.

Para el cálculo de la *vulnerabilidad*, dada la complejidad de las zonas costeras es fundamental aplicar un enfoque integrado que considere las interrelaciones existentes entre los distintos subsistemas costeros y las posibles variaciones espaciotemporales. Para ello se ha desarrollado un set de índices e indicadores soportado por un Sistema de Información Geográfica (SIG) que permite la representación gráfica no sólo de las características físico-ambientales de la costa, sino también de las sociedades, su economía y sus infraestructuras. Se han considerado asimismo diferentes escalas espaciales y temporales ya que ambos factores modifican tanto la cantidad y tipo de elementos expuestos como su vulnerabilidad.

La presentación final describirá con detalle la metodología aplicada así como los principales resultados obtenidos a escala nacional y local.

1. INTRODUCCIÓN

Los tsunamis son fenómenos de baja frecuencia y alta intensidad que representan una amenaza muy elevada y de gran poder destructivo en las zonas costeras. El Salvador se localiza en una zona de elevada sismicidad en la cual se han registrado 11 tsunamis entre 1859 y 1997, nueve de ellos en el siglo XX y todos generados por terremotos.

Los avances en el conocimiento sobre los mecanismos de generación y propagación de tsunamis junto a los progresos en la computación y modelización de fenómenos físicos han permitido una sustancial mejora en el pronóstico de los impactos que éstos ocasionan.

La metodología desarrollada en este trabajo, supone una contribución al estado del arte por cuanto perfecciona modelos físicos para estudiar la peligrosidad por tsunami e integra las componentes humanas, ambientales, socioeconómicas y de infraestructuras costeras en el análisis de la vulnerabilidad del sistema costero. Además esta metodología permite analizar los resultados tanto de forma integrada como sectorialmente, de hecho, los resultados expuestos sólo se refieren a la componente humana.

2. RIESGO POR TSUNAMI

La evaluación del riesgo por tsunami requiere una metodología que integre las componentes de peligrosidad y vulnerabilidad del sistema costero expuesto. El cálculo de la peligrosidad por tsunami, aunque difiere entre distintos autores, se apoya en bases de datos que almacenan información sobre las distintas dinámicas que originan la amenaza y en un modelado numérico que lo propaga hasta la costa. El análisis de la vulnerabilidad en cambio requiere considerar diferentes factores ambientales, sociales, económicos e institucionales propios de las comunidades costeras potencialmente afectadas. La combinación de ambas componentes debe así asegurar la evaluación del riesgo desde una perspectiva holística que integre el estudio de las dimensiones física, ambiental, socioeconómica e institucional y facilite el apoyo a la toma de decisiones con base científico-técnica para la formulación de medidas de mitigación del riesgo y adaptación del sistema costero frente a potenciales eventos de tsunamis para la reducción de pérdidas de vidas humanas y daños en bienes materiales y ambientales.

2.1. Marco conceptual del riesgo

El marco conceptual propuesto considera que el riesgo es función de la amenaza (inundación) generadora de impactos en la costa (ej. pérdida de vidas humanas), de la exposición de los elementos objeto de estudio (ej. número de personas) y de la vulnerabilidad de los mismos (ej. características de esas personas). La siguiente tabla muestra los elementos que integran cada una estas dimensiones.

Tabla 1. Componentes del riesgo

Riesgo			Peligrosidad		Exposición	Vulnerabilidad	
Receptor del riesgo	Consecuencias (impactos)	Escala temporal	Dinámicas	Amenaza	Elementos expuestos	Sensibilidad	Resiliencia

La peligrosidad es la característica de un evento o fenómeno físico potencialmente dañino que puede ocasionar pérdidas de vidas humanas, en propiedades, trastornos sociales y económicos o degradación ambiental (UN/ISDR, 2004)

La exposición es el inventario de aquellas personas o elementos expuestos a un peligro en una zona y periodo de tiempo determinados (UN/ISDR, 2004).

La vulnerabilidad son las condiciones y características de los elementos afectados por los impactos que pueden implicar una mayor o menor afección al sistema. Así, la vulnerabilidad se encuentra determinada por factores y procesos físicos, ambientales, sociales, económicos y administrativos que además la relacionan con la capacidad del sistema para afrontar los cambios producidos por el evento sujeto al análisis.

La sensibilidad es el grado de afección que puede generar la amenaza en los elementos expuestos, siendo una cualidad intrínseca al sistema y función de las características naturales de estos elementos y del umbral a partir del cual se produce el impacto objeto de estudio.

La resiliencia es la capacidad de un sistema para absorber el impacto y reorganizarse mientras experimenta un cambio con el fin de conservar la misma función, estructura, identidad y feedback (Walker *et al.*, 2004). Se han identificado dos factores para el análisis de la resiliencia:

- Capacidad de Respuesta, definida como los medios disponibles por las personas u organizaciones para la utilización de recursos y habilidades que permitan hacer frente a las consecuencias adversas que pudiera provocar un desastre natural (UN/ISDR, 2004).
- Capacidad de Recuperación, definida como la capacidad del sistema para restablecer las condiciones adecuadas y sostenibles de vida mediante la rehabilitación, reparación, reconstrucción o reemplazo de la infraestructura, bienes y servicios destruidos, deteriorados o interrumpidos en el área afectada, y la reactivación o impulso del desarrollo económico y social de la comunidad (Cardona, 2003).

Dado que la exposición y vulnerabilidad de ciertos elementos en riesgo pueden variar en función del tiempo, se ha introducido en la evaluación del Riesgo la escala temporal en el estudio de las dimensiones humana y ambiental. Se han considerado pues los movimientos poblacionales que se registran en la sociedad salvadoreña debidos a patrones vacacionales y los patrones migratorios o de cría/nidificación de especies tanto de interés comercial como de conservación.

2.1.1. El enfoque integrado

Para la aplicación del enfoque integrado en la evaluación del riesgo por tsunamis se ha considerado las diferentes dimensiones costeras. Así, la metodología propuesta incluye en el análisis la dimensión humana, ambiental, socioeconómica y de infraestructuras.

La dimensión humana hace referencia exclusivamente a las personas y considera por tanto la distribución de la población por edades, su nivel de comprensión de la problemática (evento natural, riesgo, etc.) y su grado de alfabetización, su estado de salud y/o su nivel de discapacidad y su accesibilidad a servicios básicos.

La dimensión ambiental considera los servicios que los ecosistemas ofrecen a la sociedad (valor social, económico y ecológico) y su evaluación se basa en la identificación de aquellos ecosistemas protegidos, singulares, amenazados y/o alterados cuya relevancia social viene determinada por su contribución como fuente de recursos, soporte de actividades y suministrador de servicios útiles.

La dimensión socioeconómica incluye las actividades económicas del área de estudio y sus implicaciones en el ámbito social. Para ello se valora así la generación de empleo de las actividades identificadas, su aportación económica al PIB y al comercio exterior para evaluar la repercusión socioeconómica del tsunami.

Finalmente la dimensión de infraestructuras incluye tanto las infraestructuras como los edificios que encontrándose expuestos al tsunami puedan generar una im-

portante afección al sistema costero. Infraestructuras de abastecimiento, transporte, de carácter peligroso y de emergencia así como edificios que alberguen a una gran cantidad de población o estén contruidos con materiales poco resistentes se consideran en esta propuesta como las infraestructuras a evaluar en el análisis del riesgo.

2.1.2. Enunciado del riesgo

Dentro del marco metodológico y debido a la complejidad que conlleva la evaluación del riesgo, a causa de los numerosos factores a considerar dentro de cada componente a estudiar, se ha planteado una forma homogénea para la consulta de los resultados que permita a los gestores obtener la información requerida en el proceso de toma de decisiones. Para ello se ha desarrollado el enunciado del riesgo, presentado en la siguiente tabla, y que proporciona la pregunta a plantearse el gestor y cuya respuesta se obtiene fácilmente dentro de los resultados obtenidos.

Tabla 2. Enunciado del riesgo

Enunciado base	¿Cuál es el riesgo de un impacto por una amenaza en un receptor en escala temporal?
Enunciado ejemplo	¿Cuál es el riesgo de afección a infraestructuras por inundación debida a un tsunami en el municipio de acajulta en verano?

2.1. Herramientas utilizadas en la evaluación del riesgo

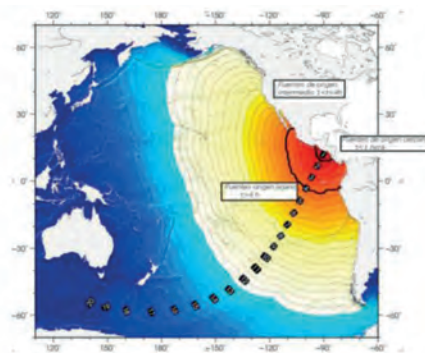
La evaluación del riesgo por tsunamis ha requerido la utilización de diferentes herramientas que permitiesen el cálculo y el estudio de las componentes previamente explicadas. Estas herramientas se describen a continuación.

2.1.1. Uso de los modelados numéricos

El análisis de la peligrosidad por tsunami en la costa de El Salvador se ha realizado mediante el procesado de datos extraídos de la simulación numérica de eventos de tsunami dada la escasez o carencia de datos reales fruto del registro directo de dichos eventos.

El modelo utilizado es el C3, modificación realizada por el IH Cantabria sobre el modelo COMCOT de Cornel que resuelve las Shallow Water Equations en un dominio de propagación dado en forma de mallas anidadas. Las mallas utilizadas comprenden cuatro niveles distintos para simular los posibles eventos generados por fuentes tsunamigénicas tanto cercanas (zona de subducción de El Salvador entre las placas de Coco y Caribe) como regionales y lejanas (costa pacífica americana y el cinturón de fuego del Pacífico). A partir de la topobatimetría detallada, los distintos eventos generados y propagados desde las fuentes hasta la costa dan, entre otras variables, la altura de ola en cada punto de la malla y en cada instante de propagación o el tiempo de arribo de la onda de tsunami (Figura 1).

Figura 1. Tiempo de arribo estimado



2.1.2. *Uso de indicadores*

Para el cálculo de la exposición y la vulnerabilidad se ha desarrollado un sistema anidado de medición, el cual está formado por variables, indicadores e índices. Así para cada dimensión costera se ha propuesto un set de indicadores seleccionados sobre los criterios de representatividad, relevancia, funcionalidad y fiabilidad y para cada uno de ellos se ha determinado las variables a medir. Los indicadores propuestos han sido a su vez normalizados y ponderados para construir los índices agregados que finalmente informan sobre la exposición y vulnerabilidad de las dimensiones costeras de El Salvador.

Para la evaluación integrada del riesgo por tsunamis se ha desarrollado el Índice Global de Vulnerabilidad y de Exposición, los cuales se obtienen ponderando y agregando a su vez los índices correspondientes a cada dimensión.

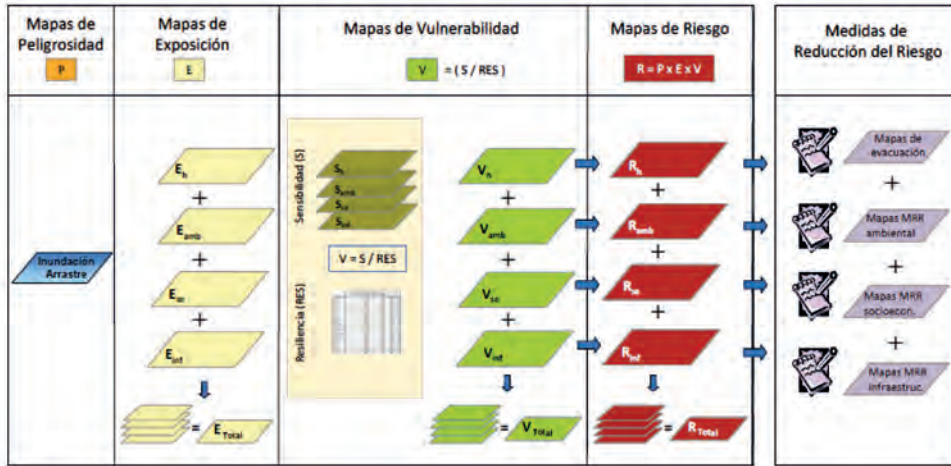
Esta estructura ha permitido desarrollar un modelo de índices-indicadores aplicable a cualquier zona de estudio sujeta a riesgo por tsunamis mientras que las variables empleadas son específicas para el estudio de El Salvador.

2.1.3. *Uso del Sistema de Información Geográfica (SIG)*

La cartografía es una herramienta imprescindible en el análisis y evaluación del riesgo de tsunamis. En este trabajo se ha empleado la tecnología SIG desde varias perspectivas: en las etapas iniciales del análisis como soporte de todo el material cartográfico y tabular que comprenden los datos de entrada; posteriormente como herramienta en la modelización y cálculo de la peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo; y por último, como base de representación de los resultados.

Como muestra la Figura 2, la metodología aplicada además permite la realización de mapas de riesgo parciales para cada uno de las dimensiones y mapas de riesgo globales, integrando todas las dimensiones propuestas: humana, ambiental, socioeconómica y de infraestructuras. Además los mapas específicos para cada una de las dimensiones permiten acceder a una información más detallada, por ejemplo, impacto en la agricultura (en función de su aportación al PIB nacional) en un determinado municipio o impacto en la agricultura a nivel nacional.

Figura 2. Utilización del GIS en la evaluación del riesgo



3. PELIGROSIDAD

El estudio de la peligrosidad ha requerido un análisis sismotectónico que determinó un total de 23 fuentes potenciales de tsunamis. El modelado de los potenciales eventos de tsunamis requirió a su vez la obtención de la topobatemetría, de manera que se construyeron 6 mallas topobatemétricas, anidadas entre si y que abarcaban toda la superficie susceptible de crear un tsunami que afecte a la costa salvadoreña. Dada la complejidad de la modelización de los potenciales eventos se realizó un estudio determinístico de la peligrosidad, el cual analizó el peor caso posible, definido como la envolvente de los 23 casos seleccionados, considerándose además el nivel máximo de pleamar viva equinoccial para cada una de las propagaciones.

La amenaza estudiada ha sido la cota de máxima inundación (R_u en metros), que incluye tanto la elevación hasta el punto donde llegó la máxima inundación en tierra y la zona de máxima inundación que genera el límite máximo de inundación en tierra, como el tiempo mínimo de arribo (en minutos), que es el tiempo mínimo que tarda un tsunami en viajar desde la fuente más cercana a la costa en estudio.

4. EXPOSICIÓN Y VULNERABILIDAD

Para el cálculo de la exposición se ha utilizado la extensión de la lámina de agua obtenida a partir del análisis de la peligrosidad y se han inventariado las personas y elementos que se localizan en la zona inundada y por tanto expuestos al peligro. Este inventario ha tenido en cuenta las cuatro dimensiones costeras tal y como muestra la Tabla 3. Los datos obtenidos para la dimensión humana proceden del

Censo de Población y Vivienda realizado en 2007 por el Servicio Nacional de Estadística de El Salvador.

Tabla 3. Variables e indicadores de exposición frente a tsunamis

	Índices		Indicadores		Variables
Exposición	Índice de Exposición Humana	IEH	EH1	Población expuesta	Población permanente expuesta
					Población temporal expuesta
	Índice de Exposición Ambiental	IEA	EA1	Ecosistemas expuestos	Ecosistemas expuestos
	Índice de Exposición Socioeconómica	IES	ES1	Actividades socioeconómicas expuestas	Actividades socioeconómicas expuestas
Índice de Exposición de Infraestructuras	IEI	EI1	Infraestructuras expuestas	Infraestructuras expuestas	
		EI2	Edificios expuestos	Edificios expuestos	

La Vulnerabilidad se ha definido en función de la Sensibilidad de los elementos expuestos y de la Resiliencia de los mismos a la amenaza, así la vulnerabilidad es directamente proporcional a la primera e indirectamente proporcional a la segunda. Para el cálculo de ambas se ha desarrollado un sistema de índices e indicadores que incluyen la evaluación de ambas componentes (Tabla 4). Los indicadores y variables considerados para la Sensibilidad caracterizan las principales cualidades de los elementos en estudio a considerar. Mientras que para la Resiliencia se han estudiado factores como la concienciación y la información sobre la amenaza por tsunami por parte de la población, del gobierno y de los responsables de la toma de decisiones; la existencia y funcionamiento de sistemas de alerta temprana, de mecanismos de evacuación; y la existencia de provisiones económicas, médicas y técnicas para facilitar la respuesta al desastre. Dada pues las características de la Resiliencia, ésta se ha evaluado a través de cuestionarios enviados a las comisiones de protección civil municipales donde están representados los agentes públicos, privados y sociales relevantes.

Para cada índice se ha realizado una ficha que incluye su descripción, el mecanismo para la recolección de datos, su cálculo, los indicadores incluidos en el índice así como el peso de los mismos en la formación del índice.

5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO: APLICACIÓN A LA DIMENSIÓN HUMANA

Los resultados de la evaluación del riesgo humano por tsunamis en El Salvador son el resultado de la agregación de las diferentes componentes previamente comentadas y cuyos productos se muestran a continuación.

Tabla 4. Índice e indicadores de vulnerabilidad frente a tsunamis

	Índice		Indicadores		Variables	
Sensibilidad	Índice de Sensibilidad Humana	ISH	SH1	Grupos de edad sensibles	Personas menores de 10 años	
			SH2	Analfabetismo	Personas mayores de 65 años	
			SH3	Pobreza	Personas bajo el umbral de la pobreza	
					Hogares en hacinamiento	
			SH4	Discapacidad	Personas con discapacidad física y mental	
		SH5	Aislamiento	Personas en cantones aislados o mal conectados		
	Índice de Sensibilidad Ambiental	ISA	SA1	Protección	Ecosistemas protegidos	
			SA2	Singularidad	Ecosistemas singulares	
			SA3	Amenaza	Ecosistemas amenazados	
			SA4	Alteración	Ecosistemas alterados	
	Índice de Sensibilidad Socioeconómica	ISS	SS1	Generación de empleo	Generación de empleo	
			SS2	Aportación al PIB	Aportación al PIB	
			SS3	Aportación al comercio exterior	Aportación al comercio exterior	
	Índice de Sensibilidad de Infraestructuras	ISI	SI1	Infraestructuras sensibles	Infraestructuras de abastecimiento de agua	
Infraestructuras de transporte						
Infraestructuras peligrosas						
Infraestructuras de emergencia						
	SI2	Evacuación crítica	Edificios críticos			
	SI3	Evacuación vertical	Edificios con menos de 3 pisos			
	SI4	Materiales	Edificios con materiales no resistentes			
Resiliencia	Índice de Resiliencia	IR	IR1	Capacidad de respuesta	Información y concienciación	Existencia de concienciación social
						Existencia de concienciación institucional
				Alerta y evacuación	Existencia de Sistema de Alerta Temprana (SAT)	
					Existencia de rutas de evacuación	
					Existencia de mapas/croquis con puntos críticos o zonas de peligro	
					Realización de simulacros en instituciones	
			Respuesta de emergencia	Funcionamiento de la Comisión de Protección Civil Municipal		
				Existencia de un Plan de Contingencia		
				Existencia de Comisiones Comunales para la gestión del riesgo		
				Existencia de enlaces de coordinación a nivel departamental/nacional		
IR2	Capacidad de recuperación	Recuperación Post-desastre	Existencia de recursos humanos de emergencia suficientes			
			Existencia de refugios temporales			
			Existencia de fondos municipales para cubrir gastos inmediatos			
			Existencia de seguros contra catástrofe			
			Existencia de recursos humanos médico-sanitarios suficientes			
			Existencia de recursos humanos para el desarrollo suficientes			

5.1. Resultados de peligrosidad por tsunami en El Salvador

En el mapa de peligrosidad por tsunami en la costa de EL Salvador se observa el área de máxima inundación para el peor escenario considerado. Este muestra inundaciones heterogéneas a lo largo de la costa salvadoreña, siendo reseñable la escasa peligrosidad en la zona del golfo de Fonseca que a pesar de ser zona baja, la inundación obtenida apenas alcanza la curva de nivel de 1,7 metros. El caso contrario se observa en los grandes esteros salvadoreños más expuestos a la influencia oceánica, como son Garita Palmera, Jaltepeque y Jiquilisco y que destacan por su elevada peligrosidad. Finalmente señalar que las zonas que registran menor peligrosidad son sin duda aquellas zonas costeras caracterizadas por la presencia de cordilleras litorales, como son el Bálamo y Jucuarán.

Figura 3. Mapa de peligrosidad ante inundación por tsunami en El Salvador



5.2. Resultados de exposición humana en El Salvador

Las áreas en las que la exposición es mayor son combinación del grado de alcance tierra adentro del tsunami (caso de San Luis Herradura, Zacatecoluca, Jiquilisco y Puerto del Triunfo) y del grado de ocupación costera del municipio (caso de Acajutla, La Libertad y San Luis). La población total expuesta al tsunami se ha estimado en 190,000 habitantes de los 780,000 censados en 2007 en los municipios costeros, lo que representa prácticamente un 25 % del total. De éstos, tan solo los municipios de Puerto del Triunfo, San Luis de la Herradura, Jiquilisco, Zacatecoluca y Usulután concentran más de 100.000 hab. afectados.

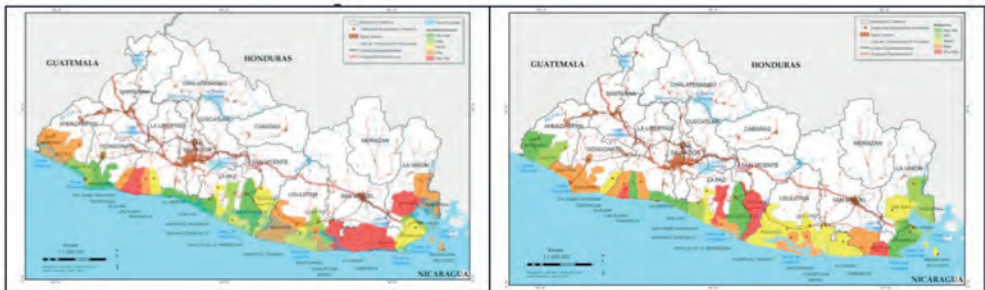
Figura 4. Mapa de exposición humana ante inundación por tsunami en El Salvador



5.3. Resultados de vulnerabilidad humana en El Salvador

La Figura 5 presenta los resultados de vulnerabilidad humana en El Salvador. Este mapa es la agregación de los obtenidos tanto para la sensibilidad como para la resiliencia. Del análisis de sensibilidad resaltan aquellas zonas que sin estar fuertemente expuestas al peligro por tsunamis, como el caso de la Cordillera del Bálsamo y la Sierra de Jucuarán, sí que presentan una alta sensibilidad al riesgo. Esto se debe a sus elevados índices de población en edad sensible, pobreza y analfabetismo de sus poblaciones, las cuales son en su mayoría de carácter rural y aislado. Por otro lado, resaltan Sonsonate, La Libertad, y Zacatecoluca con los menores índices de pobreza, analfabetismo, edad sensible y población rural.

Figura 5. Mapa de vulnerabilidad humana ante inundación por tsunami. Arriba izq.: sensibilidad. Arriba dcha.: resiliencia





El análisis de la resiliencia muestra una distribución de sus valores mucho más heterogénea y dependiente del municipio y del departamento que de las características de las poblaciones. Así los departamentos de Ahuachapán y La Unión destacan por una mayor resiliencia frente a los departamentos de Sonsonate, Usulután y San Miguel. A nivel municipal vuelve a destacar La Libertad y Zacatecoluca por su alta resiliencia.

Los resultados de vulnerabilidad humana, para el caso de población permanente, muestran por un lado la especial vulnerabilidad de la bahía de Jiquilisco, la Sierra de Jucuarán, la Cordillera del Bálsamo y las zonas bajas de la Bahía de La Unión, además de los municipios de Jujutla y Acajutla en la planicie occidental. En contraste resaltan La Libertad y San Luis Talpa junto con Zacatecoluca y Conchagua – La Unión. Los resultados son coherentes con las características poblacionales de las zonas costeras salvadoreñas, donde las zonas aisladas y mayormente rurales están resaltadas como especialmente vulnerables, mientras las zonas más urbanas y más desarrolladas económicamente muestran una menor vulnerabilidad.

6. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO HUMANO

Como se ha explicado anteriormente el resultado de la evaluación del riesgo procede de la integración de la exposición y la vulnerabilidad con la peligrosidad. En la Figura 6 se observa que las zonas con mayor riesgo son principalmente la bahía de Jiquilisco, Acajutla y el estero de Jaltepeque, las cuales se corresponden con las zonas en las que el impacto ocasionado por tsunami será más fuerte y que además poseen una importante exposición humana vulnerable al tsunami. Por otra parte destaca el

estero de El Tamarindo y la bahía de La Unión, que presenta bajo riesgo humano a pesar de su considerable peligrosidad debido a la baja exposición humana y reducida vulnerabilidad de la misma. Por último, en una situación intermedia se encuentra el estero de Garita Palmera.

Figura 6. Resultado del riesgo ante inundación por tsunami



7. DISCUSIÓN

La metodología presentada permite la aproximación al estudio del riesgo por tsunamis desde una perspectiva integrada, valorando no sólo el riesgo que dicho evento supone para las poblaciones costeras, sino también para su medio de subsistencia (dimensión ambiental), para su desarrollo (dimensión socioeconómica y de infraestructuras). No obstante, esta metodología permite a su vez el análisis del riesgo desde una perspectiva monodimensional valorando el riesgo que supone para cada una de las dimensiones estudiadas. Estos análisis permiten por tanto la propuesta de medidas de reducción del riesgo, tanto por mitigación como por adaptación, adecuadas a las necesidades de cada dimensión costera e incluso a las necesidades globales que el sistema costero salvadoreño requiere (Figura 7).

Figura 7. Medidas de reducción del riesgo



Finalmente, la viabilidad de las medidas que se propongan deberá ser analizadas en base a las capacidades económicas, tecnológicas, sociales, institucionales y legales de El Salvador, tal y como muestra la Tabla 5.

Tabla 5. Análisis del marco de adaptación

Capacidad económica	Disponibilidad de recursos financieros y económicos
Capacidad tecnológica	Disponibilidad de recursos humanos, físicos y tecnológicos Tecnologías de la información y sistemas de comunicación
Capacidad social	Información y sensibilización social, desarrollo de capacidades, etc.
Capacidad institucional	Liderazgo político y compromiso Competencia institucional y redes de gobernanza Responsabilidades administrativas Coordinación institucional y acuerdos institucionales
Capacidad legal	Leyes, políticas, estrategias, planes de acción, programas, etc.

La metodología descrita se está aplicando a nivel del estado para la formulación de estrategias nacionales que fortalezcan las debilidades detectadas en el análisis del riesgo, no obstante también se prevé su aplicación a nivel local en tres zonas piloto (Acajutla, La Libertad y Bahía de Jiquilisco) que sirvan para el desarrollo de estrategias locales y que incluyan planes específicos de evacuación y de contingencia en caso de tsunamis, que gracias al mayor nivel de detalle permitan proponer acciones concretas en los respectivos términos municipales, tanto para el sistema costero integrado como para sus diferentes componentes.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradecer a la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo por la financiación de este proyecto que contribuirá a la mejor gestión del riesgo por tsunamis y de las condiciones de seguridad de las poblaciones costeras salvadoreñas. Se agradece también al equipo del Instituto Geográfico Nacional de España por su contribución al análisis de peligrosidad a la evaluación del riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

- Cardona, O. D. 2003. The Need for Rethinking the Concepts of Vulnerability and Risk from a Holistic Perspective: A Necessary Review and Criticism for Effective Risk Management. In: Bankoff, G., Frerks, G. and Hilhorst, D. (eds). *Mapping Vulnerability: Disasters, Development and People*. Earthscan Publishers, London.
- UN/ISDR. 2004. *Living with Risk: a Global Review of Disaster Reduction Initiatives*, International Strategy for Disaster Reduction, Geneva, UN Publications.
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter, S. R. and Kinzig, A. 2004. Resilience, adaptability and transformability in social–ecological systems. *Ecology and Society*, 9(2): 5.

2.26

EVOLUCIÓN DE LA FLECHA LITORAL DEL ROMPIDO ENTRE 1956 Y 2009 MEDIANTE *DIGITAL SHORELINE ANALYSIS SYSTEM (DSAS)*

D. García¹ y L. M. Cáceres²

¹ Estudiante de Posgrado de Geografía, Universidad de Sevilla; c/ María de Padilla s/n.41004. Sevilla, España. digd.geografo@gmail.com

² Departamento de Geodinámica y Paleontología, Universidad de Huelva, Avda. Tres de Marzo, s/n, 21071-Huelva, España. mcaceres@uhu.es

Palabras clave: Costa de Huelva, flecha del Rompido, GIS, DSAS.

RESUMEN

La flecha litoral del Rompido se encuentra ubicada al suroeste de la provincia de Huelva. Constituye un gran cuerpo arenoso que se extiende paralelo a la costa, separando y cerrando el estuario del río Piedras del océano Atlántico. Esta formación sedimentaria constituida a partir de antiguas islas barrera, se encuadra en un área de clima mediterráneo con marcada influencia oceánica. Respecto a los factores hidrodinámicos destaca por su papel en la configuración de la flecha, los vientos dominantes del Suroeste que originan un oleaje medio del tercer cuadrante, así como una deriva litoral resultante que discurre paralela a la costa en sentido oeste-este. También hay que resaltar un régimen mareal definido como mesomareal semidiurno, con un rango medio en torno a los 2 m.

El conjunto de la flecha constituye un enclave de enorme valor paisajístico y ambiental, siendo único en todo el litoral andaluz, tanto por sus dimensiones (más de 10 km de longitud y entre 350-750 m de anchura) como por su geodinámica y geomorfología peculiares. Estas características unida a la riqueza de su flora y fauna llevaron al conjunto (2.530 ha) a ser declarado Paraje Natural mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. También es destacable, y ha sido parte del estudio, los cambios en los usos del suelo provocados por la intensa ocupación antrópica, fundamentalmente con fines turísticos, de este tramo del litoral.

El presente trabajo se ha realizado principalmente utilizando la extensión gratuita de ArcGis *Digital Shoreline Analysis System (DSAS)*, la cual permite bajo un entorno GIS, el trazado de unos transectos sobre distintas líneas de costa y el cálculo

de varios parámetros estadísticos sobre los cambios entre ellas. En este caso las líneas de costa analizadas han sido las correspondientes a 1956, 1977, 1998 y 2008, previamente digitalizadas a partir de las ortofotos disponibles vía wms en la Red de Información Ambiental de la Junta de Andalucía (REDIAM). Este análisis ha permitido distinguir distintos sectores según las tasas de cambio anual. Así, destaca sobremanera el extremo de la flecha (con valores de avance de hasta 31.1 m/año), mientras que en la cara de mar abierto se registran avances mucho más bajos (en la mayor parte de su extensión menos de 2 m/año) y en el lado estuarino incluso valores negativos (con retrogradación de hasta 2.15 m/año). Se han detectado también grandes diferencias en los periodos intermedios analizados (1956-1977, 1977-1998 y 1998-2008), observándose en este caso una clara tendencia a un retroceso en el crecimiento de la flecha. Los valores de avance en el extremo de la flecha han pasado de 40.4 m/año en el periodo 1956-1997, a 27.3 m/año en el periodo 1977-1998 y 26.6 m/año en el periodo 1998-2008. Estos valores pueden explicarse por las actuaciones antrópicas que han ido salpicando el litoral onubense, y que en resumen se traducen en un menor volumen de arena disponible, alterando el equilibrio y las tendencias naturales de las formaciones litorales.

En consonancia con estos resultados, se han constatado otros 2 fenómenos: La apertura del ángulo de la flecha, que se ha ido abriendo progresivamente desde N 80° E en 1956 a 96° en 2008, en un desplazamiento hacia el SW como resultado de su tendencia a guardar una disposición paralela a la costa. Y finalmente la flecha presenta una evolución más reciente hacia una disminución en su anchura, aunque si bien en un primer momento creció en su eje central desde 437 m en 1956 hasta 571 m de anchura en 1977, descendió posteriormente hasta 507 m en 1998 y a 467 m en 2008.

1. INTRODUCCIÓN

La mega-forma costera que es la flecha del Rompido presenta un crecimiento espectacular en el periodo 1956-2009, con un valor máximo en su extremo de 31.09 m/año. Sin embargo este crecimiento de la flecha se ve contrarrestado por su tendencia a volverse más estrecha, de modo que la mayoría de los transectos realizados tienen valores retrogradantes.

Esta evolución general se ve matizada en el análisis por periodos, pasando el crecimiento máximo de 40.4 m/año entre 1956-1977 a 27.3 m/año en el periodo 1977-1998 y 26.6 m/año en el periodo 1998-2008. Igualmente la tendencia a la retrogradación citada, parece verse reforzada según avanzan los años. Lo cual parece muy consecuente con el aumento en el número de embalses, espigones y otras actuaciones antrópicas que evitan y alteran la circulación de sedimentos al sistema costa/océano, y que no tienen más posibilidad que reflejarse en fenómenos como los que estamos comentando.

En el presente trabajo se ha realizado un estudio del conjunto de la flecha, de modo que junto con el llamativo y espectacular crecimiento del extremo, se tenga también constancia de lo que está sucediendo en el resto de la flecha.

2. ZONA DE ESTUDIO

La flecha litoral del Rompido se encuentra ubicada al suroeste de la provincia de Huelva (Fig. 1). Constituye un gran cuerpo arenoso que se extiende paralelo a la costa, separando y cerrando el estuario del río Piedras del océano Atlántico. Esta mega-formación sedimentaria constituida a partir de antiguas islas-barrera, se encuadra en un área de clima mediterráneo con marcada influencia oceánica.

El conjunto de la flecha constituye un enclave de enorme valor paisajístico y ambiental, siendo único en todo el litoral andaluz, tanto por sus dimensiones (más de 10 km de longitud y entre 350-750 m de anchura) como por su geodinámica y geomorfología peculiares. Estas características unida a la riqueza de su flora y fauna llevaron al conjunto (2.530 ha) a ser declarado Paraje Natural mediante la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. También es destacable el cambio en los usos del suelo provocados por la intensa ocupación antrópica, fundamentalmente con fines turísticos, de este tramo del litoral.

Respecto a los factores hidrodinámicos destacan por su papel en la configuración de la flecha, los vientos dominantes del suroeste. Este régimen eólico origina un oleaje medio del tercer cuadrante con una frecuencia del 74% de los días (Borrego *et al.* 1992). Como consecuencia de este oleaje dominante, se genera una deriva litoral que discurre paralela a la costa en sentido oeste-este y que según Peñas Olivas y Medina Villaverde (1992) citados por Vallejo (2007), genera un transporte potencial de aproximadamente 300.000 m³/año. Este movimiento es contrario a la propagación de la marea que viene subiendo en sentido sureste-noroeste desde el Estrecho de Gibraltar, a partir del punto *anfídromico* que se sitúa aproximadamente en las islas azores (Pendón 1999). En cuanto al régimen mareal se trata de una costa de régimen mesomareal semidiurno, con un rango medio en torno a los 2 m, que puede llegar hasta los 3.6 m en mareas vivas (Borrego y Pendón, 1989).

Finalmente junto a los factores de índole físico no hay que desdeñar el factor antrópico, que especialmente en los años de estudio ha modificado el territorio y alterado las condiciones naturales. Particularmente relevantes para este caso son la construcción de los numerosos espigones que encontramos en la costa de Huelva, así como las abundantes presas que cortan el flujo de los sedimentos hacia la costa, evitando su puesto en juego mediante la deriva litoral. Cronológicamente las actuaciones locales más relevantes han sido: La presa del Piedras (1968), el espigón Juan Carlos I en la desembocadura de la ría de Huelva (1981), el espigón del Guadiana (1982), el espigón de Punta Umbría (1987), las presas del sistema Chanza-Andévalo (1989 y 2003) y la presa de Alqueba (2002).

Figura 1. Ubicación de la zona de estudio



3. METODOLOGÍA

El presente trabajo se ha realizado principalmente utilizando la extensión gratuita de ArcGis *Digital Shoreline Analysis System (DSAS)*. Esta extensión constituye una herramienta muy práctica para llevar a cabo estudios de cambios en la línea de costa (Fig. 2), ya que a partir de una línea base o *Baseline*, genera una serie de transectos, con el intervalo espacial elegido, que cortan las diferentes líneas de costa digitalizadas o *Shorelines*. A partir de esa base, la herramienta ofrece 3 estadísticos fundamentales:

- *Shoreline Change Envelope (SCE)*: Muestra la distancia entre las líneas más alejadas entre sí para cada transecto, indica el dinamismo de la línea de costa en ese transecto sin tener en cuenta las fechas.
- *Net Shoreline Movement (NSM)*: Muestra la distancia entre las fechas más antigua y más reciente, sin tener en cuenta si coinciden o no con las líneas más distantes entre sí en el transecto.
- *End Point Rate (EPR)*: Muestra el valor del NSM, dividido por el número de años transcurridos en cada periodo, de modo que es un índice o tasa anual de movimiento.

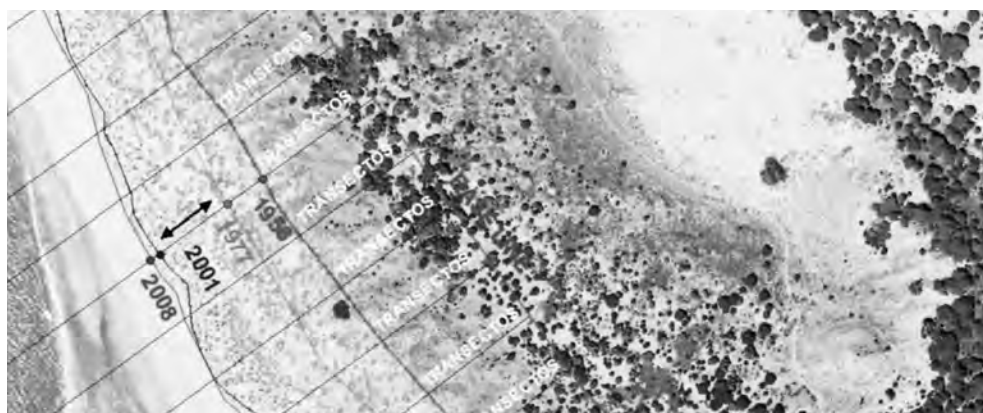
Obviamente el *SCE* y *NSM* son estadísticos que solo tienen sentido para un periodo de estudio que a su vez se subdivide en otras fechas intermedias, mientras que el *EPR* puede generarse para cada uno de los sub-periodos, siendo muy útil para estudiar distintas tendencias dentro de un periodo general de estudio.

Respecto a las fechas analizadas han sido las correspondientes a 1956, 1977, 1998 y 2009, previamente digitalizadas a partir de las ortofotos disponibles vía *wms*

en la Red de Información Ambiental de la Junta de Andalucía¹ (REDIAM). Estas fechas determinan 3 sub-periodos de 21 años (1956/77), 21 años (1977/98) y 11 años (1998/2009).

La línea de costa empleada para la digitalización ha sido el *wet/dry line* o límite húmedo/seco. Esta línea marca el límite superior del *foreshore* y determina pues, el comienzo de la *playa alta* o *playa seca* (Ojeda, 2000). Se ha optado por esta línea frente a otra más estable como es la línea de vegetación, dado el fuerte dinamismo que presenta la flecha y que hace que avance varias decenas de metros antes de que la vegetación tenga siquiera tiempo de asentarse, y por tanto de constituirse como criterio delimitador de unidades.

Figura 2. Ejemplo del funcionamiento de la herramienta DSA



La escala de digitalización de las líneas de costa sobre las ortofotos ha sido de 1:2000 y la distancia empleada entre cada transecto ha sido de 10 m, lo que da un total de 1415 transectos en el tramo de flecha analizado. De cara a una mayor comprensión de la evolución de la flecha se ha dividido la zona de estudio en 3 sectores (Fig. 3):

- La parte más externa de la flecha, que abarcaría desde la punta de 2009 hasta 1 kilómetro al interior (hacia el oeste) de la punta de 1956. Esta zona se extiende un total de 5.5 km repartidos a ambos lados de la flecha.
- La fachada estuarina, que se extiende durante 6.2 km desde el fin de la zona anterior hasta el comienzo de las marismas en la orilla sur del río Piedras.
- La fachada oceánica, que discurre paralelo a la zona anterior en la orilla atlántica de la flecha.

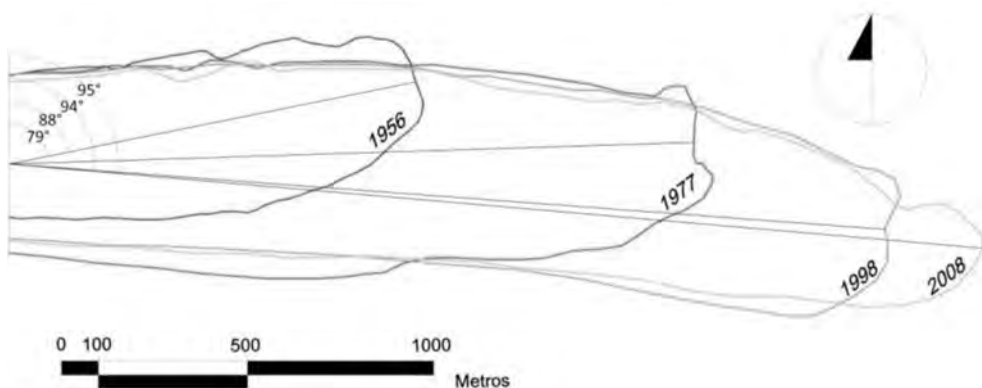
¹ <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam/portada/>

Figura 3. Delimitación de las zonas de estudio empleadas



Junto a estos estudios de evolución de la línea de costa, se han constatado otros 2 fenómenos: La apertura del ángulo en el extremo de la flecha (Fig. 4), que se ha ido abriendo progresivamente desde 79° en 1956 hasta 95° en 2008, en un desplazamiento hacia el SW como resultado de su tendencia a guardar una disposición paralela a la costa, que presenta la misma inclinación hacia el SW; y la disminución en su anchura, aunque si bien en un primer momento creció en su eje central desde 437 m en 1956 hasta 571 m de anchura en 1977, descendió posteriormente hasta 507 m en 1998 y a 467 m en 2008.

Figura 4. Esquema de la apertura del ángulo de la flecha



4. ANÁLISIS

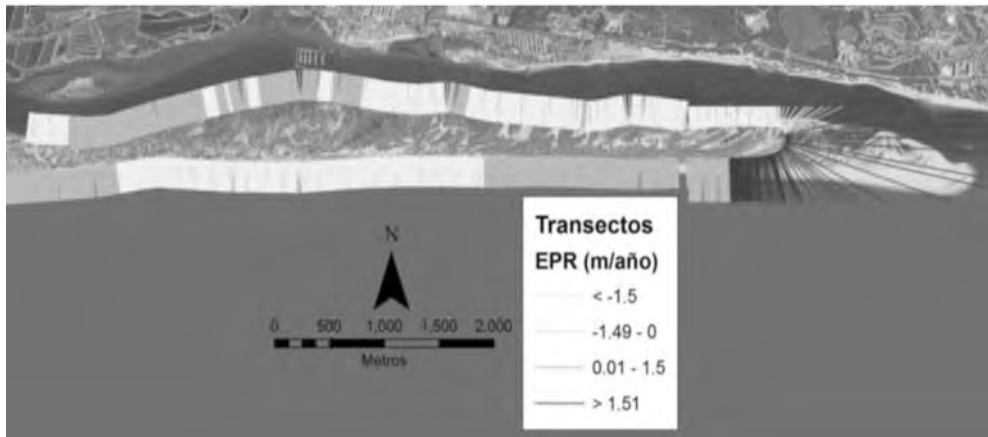
A grandes rasgos se aprecian importantes diferencias, sobre todo entre el extremo de la flecha y las fachadas estuarina y oceánica, aunque también hay diferencias entre estas dos últimas. En la tabla 1 se exponen los valores principales de las 3 zonas para el periodo 1956-2009. A continuación se hará un resumen de la evolución de cada zona detallando los valores obtenidos en los sub-periodos 1956/77, 1977/98 y 1998/08.

Tabla 1. Estadísticos de cada zona para el periodo 1956-2009

Periodo 1956-2008										
Estadísticos	EPR (tasa anual en m/año)			SCE (metros entre las líneas más distantes entre sí)			NSM (metros entre las fechas más distantes)			
	Zona	Punta de la Flecha	Fachada Oceánica	Fachada Estuarina	Punta de la Flecha	Fachada Oceánica	Fachada Estuarina	Punta de la Flecha	Fachada Oceánica	Fachada Estuarina
Media		1.55	-0.09	-0.03	147.95	34.83	13.01	80.68	-4.86	-1.60
Mediana		1.23	-0.08	-0.05	100.08	34.90	11.58	64.03	-4.04	-2.64
Rango		33.23	2.13	1.41	1603.03	80.88	37.45	1727.75	111.00	73.69
Mínimo		-2.14	-1.13	-0.68	13.68	5.20	0.70	-111.04	-58.80	-35.54
Máximo		31.09	1.00	0.73	1616.71	86.08	38.15	1616.71	52.20	38.15
Percentiles	25	-0.54	-0.54	-0.21	36.37	24.12	7.11	-27.86	-27.98	-10.71
	50	1.23	-0.08	-0.05	100.08	34.90	11.58	64.03	-4.04	-2.64
	75	2.00	0.34	0.15	159.88	43.61	17.43	103.94	17.53	7.65

Como se observa en la Tabla 1, la única zona del conjunto de la flecha con valores progradantes ha sido el extremo de la flecha (1.55 m/año), el grueso del cuerpo de la flecha presenta valores retrogradantes, aunque con valores muy bajos (-0.09 m/año en la fachada oceánica y -0.03 en la fachada estuarina). No obstante el estadístico NSM indica una retrogradación bastante más acusada en la fachada oceánica, con un valor medio de -4.86 m frente a los -1.6 m que presenta la fachada estuarina, la punta de la flecha presenta en este periodo un valor progradante de 80.68 m. El SCE que muestra el dinamismo de la costa presenta unas diferencias aún mayores, con un valor de 147.95 m en la punta, 34.83 m en la fachada oceánica y 13.01 m en la fachada estuarina.

Figura 5. EPR de la flecha para el periodo 1956-2009



En la figura 5 se muestra el EPR del conjunto de la flecha, en tonos más oscuros se encuentran los transectos que han presentado valores progradantes en dicho periodo, mientras que los tonos claros muestran los transectos en los que ha habido retrogradación.

El hecho de representar en la misma figura los valores del extremo de la flecha, que como se ha visto son muy superiores a los del resto de la flecha dificulta la creación de clases, ya que provoca una tendencia a la homogeneización del resto de la flecha. Así se ve como los 2 grupos extremos (< -1.5 m/año y > 1.5 m/año) solo se dan en la punta de la flecha².

En el resto de la flecha vemos 2 grupos muy diferenciados con transectos retrogradantes de valores entre -1.5 m y 0 m/año y otro grupo progradante con valores entre 0 y 1.5 m/año. En principio llama la atención el hecho de que ambos grupos parecen adoptar una disposición complementaria en su lado de la flecha, ya que en la fachada oceánica los valores retrogradantes se dan en el tramo central de la flecha, mientras que en la fachada estuarina esos valores se dan sobre todo en el extremo más cercano a la desembocadura y en menor medida en el tramo más interno.

4.1. Evolución de la punta de la flecha

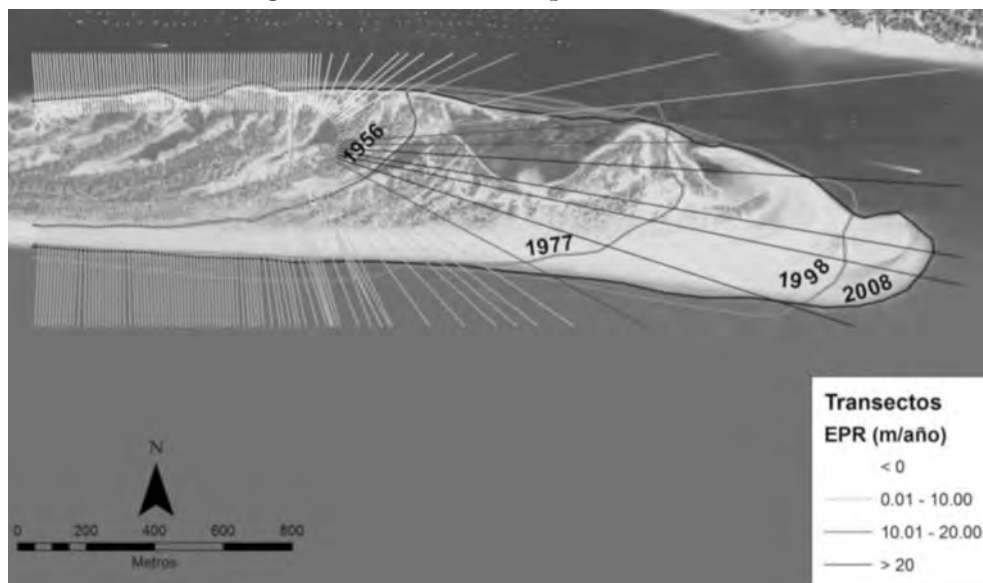
Del periodo completo 1956-2009 se obtiene una tasa media de crecimiento o *EPR* para la punta de la flecha de 1.55 m/año. Se trata de un valor con una gran dispersión, ya que hay transectos en los que el valor supera los 1600 m de avance total (31.09 m/año), mientras que hay otros en los que se dan valores por debajo de los -2 m/año (el retroceso más importante de la línea de costa se da en esta zona, con un valor total de -111.04 m).

Es importante y muy clarificador el hecho de que el estadístico *NSM*, muestre como frecuencia dominante valores negativos, de hecho éste ha sido el caso de 89 de los 189 transectos que se han generado en esta zona. La media del *NSM* en esos 89 transectos retrogradantes ha sido de -43 m/año, valor sin duda muy elevado.

En la figura 6 se aprecian en color blanco los transectos retrogradantes que se encuentran en la parte interna de esta zona, en tono gris claro se señalan los transectos del inicio de la punta de la flecha, que presentan valores medios progradantes para el periodo completo, y en tonos oscuros los transectos con valores de progradación más elevados, que se corresponden con el extremo de la flecha.

² Los valores más altos se dan lógicamente en la punta, mientras que los valores más bajos se dan en la zona que puede verse en la figura 4, debido al giro de la flecha hacia el SW ya comentado y que produjo un retroceso de más de 100 m en esa zona de la costa.

Figura 6. Transectos de la punta de la flecha



4.1.1. Sub-Periodos

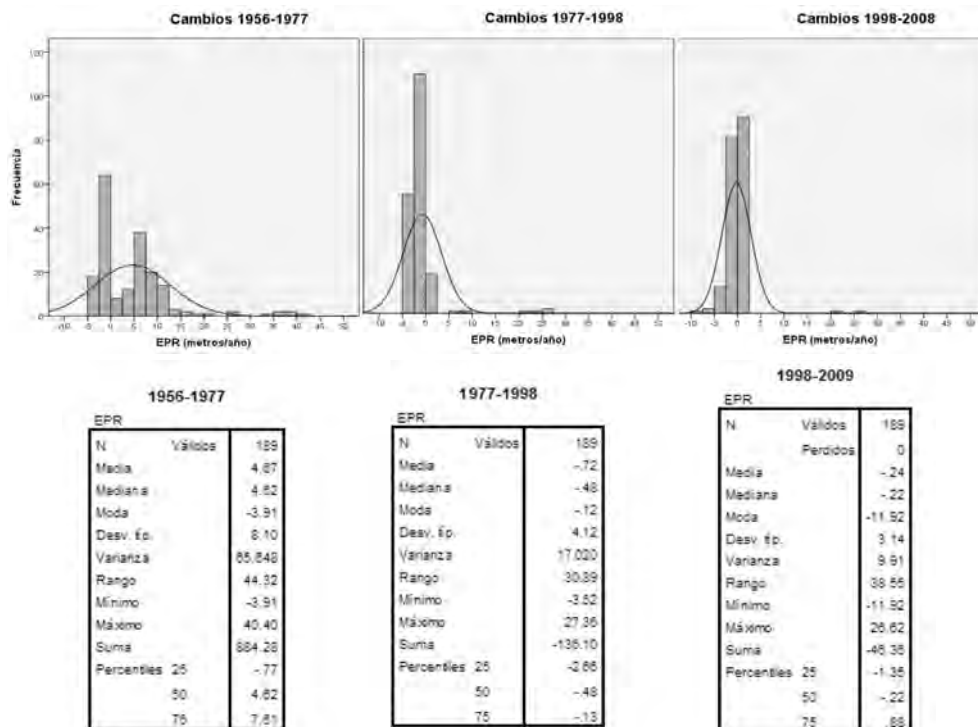
Para el análisis por periodos hay que recurrir al EPR como único estadístico válido para comparar periodos de distinta duración. El resultado confirma lo expuesto hasta ahora, quedando aún más patente la ralentización en el crecimiento de la flecha, de modo que podríamos hablar incluso de una retrogradación a nivel general, tal y como queda patente con los histogramas y los estadísticos de la Figura 7.

En el histograma del periodo 1956-1977 vemos como, a pesar de que la frecuencia más repetida corresponde a los valores entre -2.5 y 0 m/año, hay una gran abundancia de valores positivos, especialmente abundan los valores entre 5 y 15 m/año. La media es de 4.67 m/año, el máximo es de 40.4 m/año (8 transectos con tasas por encima de los 30 m/año) y el mínimo de -3.91 m/año. Solo el primer cuartil es negativo.

En el histograma del periodo 1977-1998 se observa como los valores negativos (retroceso de la línea de costa) se disparan, hasta llegar a casi 170 de los 189 transectos. La media de los transectos es negativa (-0.72 m/año), el valor máximo es de 27.36 m/año y el mínimo de -3.52 m/año. Es también destacable el que todos los cuartiles presenten valores negativos.

En el histograma del periodo 1998-2008 se aprecia un ligero repunte con respecto a los valores del periodo anterior. No obstante la media sigue siendo negativa (-0.24 m/año) y el aumento en ella se debe a un gran número de transectos con valores de avance muy bajos, entre 0 y 2.5 m/año (la mayoría por debajo de 1 m/año). El valor máximo ha sido de 26.62 m/año y el mínimo, (que ha sido con diferencia el valor mínimo de los 3 periodos), de -11.92 m/año. Solo el último cuartil es positivo.

Figura 7. Histogramas y estadísticos por periodos



4.2. Evolución de las fachadas oceánica y estuarina

Los valores para el periodo 1956-2009 indican una tendencia estable o levemente retrogradante, con valores de -0.09 en el *EPR*, 34.83 m en el *SCE* y -4.86 m en el *NSM* en la fachada oceánica y de -0.03 de *EPR*, 13.01 de *SCE* y -1.6 de *NSM* en la fachada estuarina. Se trata de valores que en ambos casos (aún más en la fachada estuarina) muestran el poco dinamismo de estas 2 zonas.

La figura 8 ilustra otra de las características de estas fachadas, tanto para el periodo general 1956-2009, como para los distintos sub-periodos. Dicha característica es la existencia de cierta simetría en ambas fachadas costeras, con valores que tienden a contrarrestarse a cada lado de la flecha.

Las zonas de depósito se reparten sobre todo en la base y el extremo de la flecha en la fachada estuarina y en la parte más interna de la misma en la fachada estuarina, concentrándose aquí la erosión en la parte más próxima a la salida del Piedras

4.2.1. Sub-Periodos

El análisis de los sub-periodos señala una tendencia similar a la ya vista en la punta de la flecha, donde tras un primer periodo de crecimiento (en este caso estabilidad), se genera un periodo muy erosivo (Tablas 2 y 3) al que sucede un periodo en el que hay una tendencia hacia los valores más naturales del primer periodo. De cualquier forma, los valores mínimos del tercer periodo son los más bajos de los tres,

pero esto se ve contrarrestado por el menor número de transectos retrogradantes que existen en este periodo (51.3% en la punta de la flecha, 58.1% en la fachada estuarina y tan solo el 25.6% en la fachada oceánica).

Puede verse también a través del rango existente en los datos, como se ha producido una reactivación de la dinámica de la flecha, ya que se dan en el periodo más reciente valores muy próximos (incluso superiores en las fachadas oceánica y estuarina), a los que se dieron en el periodo 1956-1977.

Tabla 2. Resumen de los valores del EPR (m/año) por periodos y zonas en las fachadas oceánica y estuarinas

Periodo	Estadístico	Punta de la Flecha	Fachada Oceánica	Fachada Estuarina
1956-1977	Media	4.67	0.003	0.39
	Mínima	-3.91	-1.6	-0.88
	Máxima	40.4	4	1.52
	Rango	44.32	5.7	2.4
1977-1998	Media	-0.72	-0.77	-0.57
	Mínima	-3.52	-2.2	-0.94
	Máxima	27.36	0.56	0.85
	Rango	30.89	2.8	1.7
1998-2008	Media	-0.24	1.02	-0.11
	Mínima	-11.92	-2.03	-2.4
	Máxima	26.62	0.7	1.5
	Rango	38.55	5.9	3.9

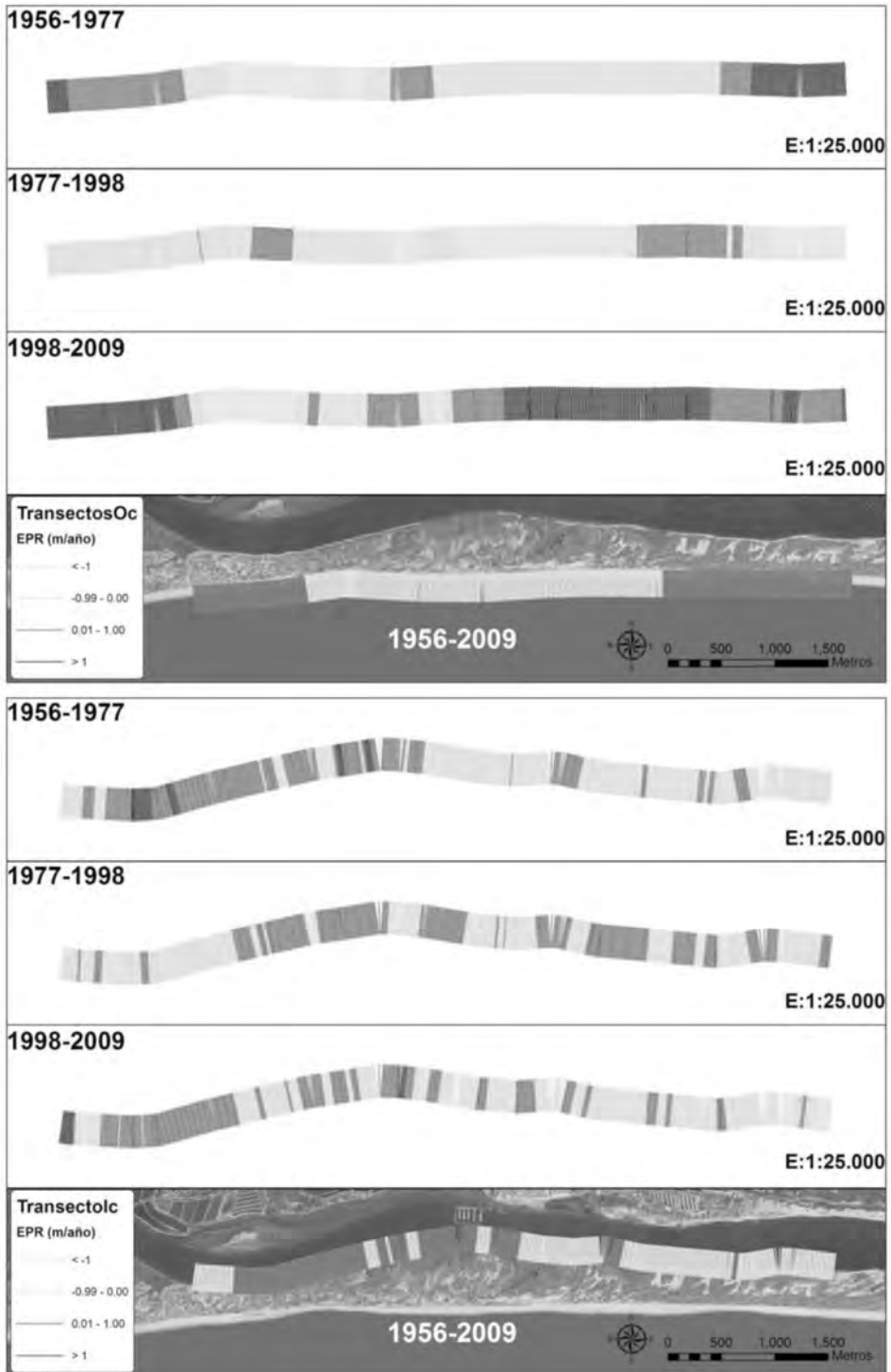
En general, lo que se aprecia en los datos es la transición entre una situación en estado próximo al natural, hacia un estado muy alterado en el que la mayoría de la línea de costa presenta retroceso (809 de los 1415 transectos del total de la flecha retrogradaron en el periodo 1977-1998), el cual parece que tiende a recuperarse en los últimos años.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que a pesar de estar analizando una tasa anual, el último periodo abarca prácticamente la mitad de los otros 2 periodos, lo que podría estar ocultando cambios de las medias ante procesos meteorológicos concretos.

Tabla 3. Transectos retrogradantes por zona y periodo

Transectos retrogradantes								
Zonas	Punta de la Flecha	% total de transectos	Fachada Oceánica	% total de transectos	Fachada Estuarina	% total de transectos	Suma Periodo	% total de transectos
1956-1977	82	43.4	385	62.3	333	54.8	800	56.5
1977-1998	165	87.3	529	85.6	325	53.5	1019	72.0
1998-2009	97	51.3	158	25.6	353	58.1	608	43.0
Media Zona	115	60.7	357	57.8	337	55.4	809	57.2

Figura 8. Evolución de las fachadas oceánica y estuarina



5. CONCLUSIONES

La conclusión principal de este estudio es que, aunque no hay duda de que la flecha del Rompido presenta un crecimiento espectacular en su extremo, hay razones para hablar de que en el conjunto de esta forma costera se está produciendo una retrogradación, que además se está viendo agravada con el transcurrir de los años. Especialmente importante fue el retroceso visto en el periodo 1977-1998, algo lógico teniendo en cuenta que se corresponde con la época en la que comenzaron a funcionar la mayoría de las actuaciones antrópicas citadas al principio de este trabajo.

Parece existir en el periodo más reciente una recuperación del ritmo de crecimiento, no obstante en 2 de las 3 zonas (punta de la flecha y fachada estuarina) los valores medios siguen siendo retrogradantes. Tan solo en la fachada oceánica se dan valores progradantes en este periodo, quizás influenciado por los efectos del dragado del canal del Piedras.

Otro factor a considerar es el “juego” o equilibrio que parece haber entre las fachadas estuarina y oceánica de la flecha, ya que tanto en los mapas como en los valores generales mostrados en las Tablas 2 y 3, se observa que parece existir una respuesta contraria en estas fachadas, tanto en los valores como en las zonas de erosión/depósito.

Otra conclusión importante es la necesidad de hacer un seguimiento con una escala temporal mucho más reducida, a ser posible anual, de modo que permita elaborar un modelo de comportamiento en función de las condiciones climáticas, que se han obviado en este trabajo.

Finalmente puede ser preocupante, en el contexto del Cambio Climático y posible subida del nivel del mar en el que nos encontramos, el hecho de que la mayoría de la flecha presente valores retrogradantes, más aun teniendo en cuenta la apertura del ángulo de la flecha ya visto, que parece conllevar también un estrechamiento. Estos fenómenos podrían tal vez concluir con la ruptura de la flecha, o cuando menos a hacerla más vulnerable, ante episodios de alta energía.

BIBLIOGRAFÍA

- Borrego J., Morales J. A. y Pendón J. G. 1992. Efectos derivados de las actuaciones antrópicas sobre los ritmos de crecimiento de la flecha litoral de El Rompido (Huelva). *Geogaceta*, 11, pp. 89-92.
- Ojeda Zújar, J. 2000. Métodos para el cálculo de la erosión costera. Revisión, tendencias y propuestas. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, nº 30, pp. 103-119.
- Pendón J. G. 1999. *La costa de Huelva*. Ed. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva, Huelva.

- Peña Olivas, J. M. y Medina Valverde, J. M. 1992. Dinámica sedimentaria exterior del canal de Huelva. *Ingeniería Civil*, 85. pp. 45-50.
- Rodríguez Ramírez, A., Cáceres, L. M., Rodríguez Vidal, J., Flores, E., Cantano, M. y Guerrero, V. 1997. Cambios Morfológicos y tasas recientes de erosión-depósito en la costa atlántica oriental de Huelva (España). *Geogaceta*, 21, pp. 187-189.
- Rodríguez Ramírez, A., Cáceres Puro, L. M., Rodríguez Vidal, J. y Flores Hurtado, E. 1999. Modificación Antropogénica de la dinámica marina en la costa de Mazagón (Huelva). *Avances en el estudio del cuaternario español*, pp. 43-48.
- Rodríguez Ramírez, A., Cáceres, L. M., Rodríguez Vidal, J. y Cantano, M. 2000. Relación entre clima y génesis de crestas/surcos de playa en los últimos 40 años (Huelva, Golfo de Cádiz). *Rev. C. & G.*, 14 (3-4), pp. 109-113.
- Vallejo, I. 2007. *Caracterización Geomorfológica y Análisis de la Evolución Reciente del Sistema de Dunas Activas del Parque Nacional de Doñana*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.

2.27

FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE UMA FLORESTA PALUDOSA INSERIDA NO PARQUE ESTADUAL DA RESTINGA DE BERTIOGA, SÃO PAULO, BRASIL*

F. A. Pinto-Sobrinho¹ e C. R. de G. Souza^{1,2}

¹ Departamento de Geografia Física-FFLCH/Universidade de São Paulo. Av. Prof. Lineu Prestes, 338. 05508-080. São Paulo (SP). HYPERLINK “mailto:felipesobrin@gmail.com” felipesobrin@gmail.com

² Instituto Geológico-SMA/SP. Avenida Miguel Stéfano, 3900. 04301-903. São Paulo (SP). celiagouveia@gmail.com ; celia@igeologico.sp.gov.br

* Financiamento Fapesp: proc. n° 08/56341/2 e proc. n° 08/58549-0.

Palavras-chave: Floresta Paludosa, planície costeira, florística, estrutura, Bertioiga (Brasil).

RESUMO

O recém-criado Parque Estadual da Restinga de Bertioiga (PERB), com área de 9.312,32 hectares (ha), está inserido na planície costeira de Bertioiga (SP) e foi criado com o objetivo de preservar 98% dos remanescentes de mata de planície costeira da Baixada Santista. Nesse parque são encontradas praticamente todas as fitofisionomias florestais descritas na Resolução Conama n° 07/1996 (descreve os tipos fitofisionômicos de vegetação de “restinga” do Estado de São Paulo e seus diferentes estágios sucessionais), dentre elas a Floresta Paludosa, objeto do presente estudo. Toda essa matriz vegetacional guarda estreita relação com todos os registros geológicos-geomorfológicos da evolução quaternária da planície costeira paulista. A Floresta Paludosa estudada, também conhecida como “caxetal” devido à alta densidade de caxeta (árvores pertencentes à espécie *Tabebuia cassinoides* Lam.), localiza-se na parte central da bacia do Rio Itaguapé, onde há uma depressão paleolagunar- estuarina de idade holocênica, coberta por sedimentos paludiais e organossolos, em ambiente altamente redutor e com lençol freático aflorante. A composição florística e a estrutura fitossociológica dessa floresta foram investigadas através da amostragem por parcelas, sendo incluídos todos os indivíduos com 10 cm ou mais de diâmetro a 1,3 cm de altura do fuste (DAP). Um total de 20 espécies e 11 famílias botânicas foram coletadas, resultando em uma densidade total de 144 ind/ha. A amostragem foi suficientemente representativa da diversidade de espécies arbóreas locais. A família com maior riqueza de espécie foi Myrtaceae. *Tabebuia cassinoides* foi a espécie que apresentou o maior índice de valor de importância

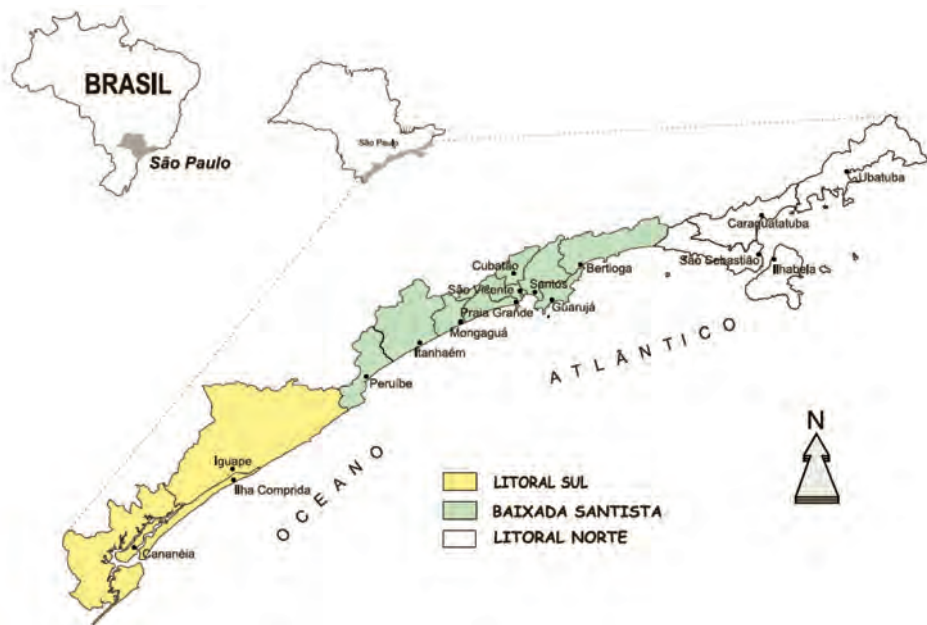
(VI). A sua grande densidade torna-a a espécie indicadora dessa tipologia florestal. A relação alométrica entre a altura e o diâmetro dos indivíduos sugere uma correlação positiva ($r= 0,609$, $p<0,0001$), mostrando a estreita relação entre o crescimento diamétrico e a altura das árvores. Além do potencial econômico reconhecido das florestas paludosas costeiras, devido às pressões pela utilização da madeira da caxeta para diversos fins comerciais, elas merecem especial atenção pela sua particular fragilidade. Assim, estudos dessa natureza são de grande importância para o melhor entendimento desses sensíveis ecossistemas, pois criam um arcabouço científico útil para a conservação, o manejo e a recuperação dos mesmos. Os resultados obtidos poderão subsidiar o futuro Plano de Manejo do PERB.

1. INTRODUÇÃO

O litoral Brasileiro pode ser definido atualmente como uma zona de usos múltiplos, pois em sua extensão é possível variadíssimas formas de ocupação do solo e a manifestação das mais diferentes atividades humanas. Defronta-se na zona costeira, desde a presença de tribos coletoras quase isoladas até plantas industriais de última geração, desde comunidades vivendo em gêneros de vidas tradicionais até metrópoles dotadas de toda modernidade que lhes caracteriza. Enfim trata-se de um universo marcado pela diversidade e convivência de padrões díspares, redundando em uma alta conflituosidade potencial no uso do solo (Moraes, 2007).

A gestão e conservação das Zonas Costeiras brasileiras é assegurada pela Lei Federal nº. 7.661, de 16.05.1988 que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) e posterior resolução 005/97, que definiu o II PNGC. O artigo 3º dessa lei atribui como função do PNGC o zoneamento de usos e atividades na Zona Costeira dando prioridade à conservação e proteção, entre outros, dos recursos naturais, renováveis e não renováveis; recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias; promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas; sítios ecológicos de relevância cultural e demais unidades naturais de preservação permanente; monumentos que integrem o patrimônio natural, histórico, paleontológico, espeleológico, geológico, arqueológico, étnico, cultural e paisagístico. Apesar da legislação vigente descrita acima proteger as zonas costeiras, a mesma continua passando por uma série de conflitos de uso e ocupação do solo e conservação dos seus recursos naturais.

Figura 1. Setorização do litoral do Estado de São Paulo, Sudeste do Brasil



Fuente: Souza *et al.*, 2008.

O estado de São Paulo possui um longo litoral dividido politicamente em três setores (Figura 1): Litoral Sul, Baixada Santista e Litoral Norte. Segundo dados da SEAD (2008) um total de 2.000.000 de habitantes vivem nos 16 municípios litorâneos paulista. Souza & Luna (2008) com base nos dados da SEAD (2008) alertam para a elevada taxa de crescimento demográfico que o litoral vem apresentando, muito acima da média estadual. Juntamente com esse crescimento demográfico desordenado é de se esperar uma série de problemas socioambientais. Souza *et al.* (2001) associa o processo acelerado de degradação ambiental e outros impactos negativos no litoral paulista às pressões socioeconômicas decorrentes do crescimento populacional.

Dentre os problemas ambientais mais ocorrentes devido à ocupação desordenada dessas áreas costeiras tanto no litoral Paulista como em todo o País pode-se citar, poluição de praias, ocupação de vertentes, campos de dunas, planícies fluviais, aterramento de mangues, contaminação de rios, lagos e lagoas e derrubada da vegetação existente sobre as planícies costeiras.

Apesar desse quadro, a zona costeira de São Paulo segundo Souza & Luna (2007) ainda guarda grande diversidade de ambientes naturais, evidenciados pela presença de extensos maciços preservados de Mata Atlântica e fragmentos de seus ecossistemas associados, esses representados por manguezais e as diversas fitofisionomias que recobrem as planícies costeiras e as baixas e médias encostas da Serra do Mar, denominadas de “Vegetação de Restinga” pela Resolução Conama nº 7 de 23 de julho de 1996.

Dentre as áreas costeiras que se encontram bem preservadas no estado de São Paulo pode-se destacar o município de Bertioga que fica inserido no litoral central de São Paulo, essa região formada por três bacias hidrográficas (Itapanhaú, Itaguapé e Guaratuba) possui uma extensa planície costeira formada, segundo Souza *et al.* (2009), por uma grande geodiversidade de ambientes sedimentares que foram depositados em diferentes épocas desde o quaternário (Pleistoceno e Holoceno) até o momento atual. Sobre esses ambientes sedimentares esta presente um grande mosaico de vegetação que segundo Souza *et al.* (2009) é influenciada pelo tipo de sedimento e solos. Essa vegetação conforme descrita por Lopes (2007) compreende desde forma herbácea até florestais.

De acordo com dados da WWF-Brasil (2011) a vegetação presente na planície costeira de Bertioga apresenta grande diversidade de fitofisionomias representada por uma flora vascular riquíssima, com aproximadamente 1.000 espécies e 140 famílias botânicas, sendo aproximadamente 13% das espécies referidas para o Estado de São Paulo. Além da elevada riqueza, 44 espécies ameaçadas de extinção foram encontradas na região, algumas delas citadas como em perigo ou criticamente em perigo de extinção. Além destas, foram registradas 17 espécies endêmicas dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Atualmente devido a essas particularidades ambientais grande parte dessa região esta inserida no recém criado Parque Estadual da Restinga de Bertioga (PERB), que apresenta área total de 9.312,32 hectares (ha).

Na Planície Costeira de Bertioga mais especificamente nas bacias hidrográficas dos rios Itaguapé e Guaratuba, que fazem parte do PERB, Lopes (2007) descreveu com base na classificação da Resolução Conama nº 7 de 23 de julho de 1996 seis tipologias florestais: Floresta baixa de Restinga, Floresta alta de Restinga, Floresta alta de Restinga úmida, Floresta Aluvial, Floresta de Transição Restinga – encosta da Serra do Mar e a Floresta Paludosa, alvo do presente estudo.

A Floresta Paludosa também conhecida como “caxetal” devido à alta densidade de caxeta (árvores pertencentes à espécie *Tabebuia cassinoides* Lam.) ocorre em ambientes onde o lençol freático é aflorante praticamente o ano todo. Devido a esse ambiente altamente redutor apenas espécies adaptadas conseguem se estabelecer, fator esse que justifica a baixa diversidade de espécies arbóreas (Assis, 1999; Vanini, 1999; Galvão, 2002; Pinto-Sobrinho, 2011).

Com distribuição atual fragmentada e restrita essa tipologia ocorre no Brasil segundo Gentry (1992) do norte do Espírito Santo até o Paraná. Além do potencial econômico reconhecido desse tipo de florestas devido à ampla utilidade da madeira da caxeta (Assis, 1999; Vanini, 1999; Galvão, 2002), fato esse que causou uma exploração excessiva dessa espécie, pelas indústrias de calçados, lápis e artesanato, num passado recente, devido a qualidade da madeira dessa espécie, a Floresta Paludosa merece especial atenção devido a sua particularidade e fragilidade, uma vez que se encontram em áreas de planície costeira, uma das mais afetadas pela ocupação antrópica.

Nesse sentido o presente estudo objetivou caracterizar a estrutura florística e fitossociológica de uma Floresta Paludosa inserida no interior da Planície Costeira da Bacia

do Rio Itaguapé, município de Bertioiga, Estado de São Paulo (Brasil). Esses resultados poderão ser úteis para o plano de manejo do PERB, além de servir como subsídios para projetos de restauração e conservação das Florestas Paludosas do estado de São Paulo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O município de Bertioiga possui área total de 482 km², que correspondem a 20,3% de todo o território da Região Metropolitana da Baixada Santista (Litoral central de São Paulo), sendo drenado pelas bacias hidrográficas, dos rios Itapanhaú, Itaguapé e Guaratuba.

De acordo com as Normais Climatológicas do INMET, obtidas entre 1961 e 1990, o município de Bertioiga apresenta temperatura média anual entre 20°C e 22°C. As médias mensais mais altas ocorrem nos meses de dezembro a março com valores entre 22°C e 24°C, e as mais baixas nos meses de junho a agosto com valores entre 16°C e 18°C. Os meses mais quentes são também os mais úmidos. Os dados de chuva acumulada de Bertioiga do posto São Lourenço - DAEE – SP (prefixo E125, Latitude 23°48' e Longitude 46°00'), série histórica de 1970 a 1994, apresentam a maior pluviosidade média no mês de janeiro com 283,68 mm. Esse valor vai baixando até agosto, quando a pluviosidade média é de 77,85 mm (Pereira & Souza, 2010).

A Floresta Paludosa estudada esta situada na bacia do Rio Itaguapé, a qual ocupa 89,91 km², correspondente a 18,7% do território municipal. Esta bacia está quase em sua totalidade recoberta por vegetação nativa, agora protegida integralmente pelo PERB.

Na planície costeira do Itaguapé afloram quatro gerações de depósitos marinhos quaternários, duas pleistocênicas e duas holocênicas, depósitos paleolagunares- estuarinos, paludiais, fluviais e coluviais (Souza, 2007).

Associado a esses depósitos estão sete tipologias florestais, entre elas a Floresta Paludosa (Lopes, 2007; Souza *et al.*, 2009).

A Floresta Paludosa está presente no meio da planície costeira, associada às porções mais profundas de uma depressão Paleolagunar estuarina holocênicas, onde atualmente afloram sedimentos paludiais com Organossolos Sápricos e Gleissolos Melânicos e, localmente Gleissolos Háplicos quando associada a pequenos canais fluviais atuais (Souza *et al.*, 2009). Essas áreas ficam permanentemente inundadas devido ao afloramento do lençol freático.

A vegetação foi inventariada pelo método de parcelas (Braun-Blanquet, 1979). Foram alocadas sistematicamente 8 parcelas de 10 x 12,5m. Todos os indivíduos arbóreos com DAP \geq 10 cm foram mensurados e coletados ramos para amostra botânica.

A identificação do material botânico foi feita com base na bibliografia especializada, e por comparação com exsicatas dos Herbário Dom Bento Pickel (SPSF) do Instituto florestal de São Paulo. O sistema de classificação adotado foi o APG II (2003).

Os parâmetros fitossociológicos estimados, segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) foram densidade, frequência e dominância, sobre os quais foi calculado o valor de importância. Para calcular os referidos parâmetros, utilizou-se o software Mata Nativa 2.

A diversidade da área foi estimada com base no índice de Shannon (H') (Magurran, 1988).

Para analisar a estrutura vertical da área, utilizou-se o critério recomendado por Souza (1996), em que o perfil vertical é dividido nos seguintes estratos de altura: estrato inferior (EI), estrato médio (EM) e estrato superior (ES), sendo as alturas dos limites entre os três estratos assim calculados: EI = $H < (Hm - 1s)$; EM = $(Hm - 1s) \leq H < (Hm + 1s)$; ES = $H \geq (Hm + 1s)$, sendo H a altura total, Hm a altura média e s o desvio padrão das alturas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A floresta estudada se caracterizou por uma baixa riqueza de espécies totalizando 20 espécies distribuídas na tabela 1. Uma baixa riqueza de espécies também caracterizou os estudos em florestas paludosas no estado de São Paulo (Vanini, 1999 encontrou 20 espécies na Fazenda Retiro no município de Iguape, 19 spp na Estação Ecológica Chauás e 35 spp na Estação Ecológica Juréia-Itatins; Assis, 1999 em Pinciguaba encontrou 16 espécies) e Paraná (Galvão *et al.*, 1999 encontrou uma baixa riqueza florística nas sete florestas paludosas estudadas no estado do Paraná)

A família com maior riqueza específica foi Myrtaceae, representada por quatro espécies vindo em seguida Leguminosae com três. Myrtaceae também aparece como família mais importante nas Florestas paludosas estudadas por Vanini (1999) no Vale do Ribeira em São Paulo e em todas as áreas paludosas estudadas por Galvão (1999) no estado do Paraná.

Tabela 1. Listagem florística das espécies amostradas na Floresta paludosa presente na planície costeira da bacia do rio Itaguaré, Bertioga (SP)

Bignoniaceae <i>Tabebuia alba</i> (Cham.) Sandw. <i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC	Myrtaceae <i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC. <i>Eugenia sulcata</i> Spring ex. Mart. <i>Myrcia bicarinata</i> (O. Berg) D. Legrand <i>Myrcia pubipetala</i> Miq.
Bombacaceae <i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell.) A.Robyns	Nyctaginaceae <i>Guapira nosia</i> (Netto) Lundell <i>Guapira opposita</i> (Vell.)
Clusiaceae <i>Callophyllum brasiliense</i> Cambess <i>Garcinia gardineriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	Nyctaginaceae sp1
Elaeocarpaceae <i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	Sapindaceae <i>Matayba guianensis</i> Aubl.
Euphorbiaceae <i>Akbornea triplinervea</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Solanaceae <i>Solandra</i> aff. <i>grandiflora</i> Sw.
Leguminosae <i>Balizia pedicellaris</i> (DC.) Barneby & J.W.Grimes Leguminosa sp1	Sapotaceae <i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard
Meliaceae <i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	

Foi estimada uma baixa densidade de indivíduos por hectare (450 ind/ha-1) na área, o DAP médio estimado foi de 22 cm perfazendo uma área basal de 22,2 m²/ha, as árvores se distribuem de forma bastante espaçada formando um dossel bem aberto.

Comparando os parâmetros estruturais (DAP e altura) da presente área com os descritos pela Resolução CONAMA n^o7 de 23 de Julho de 1996 para as Florestas Paludosas do estado de São Paulo percebe-se uma maior maturidade estrutural na área de estudo, tanto em altura, onde a média é de 18m, ultrapassando os 10m descritos pela Resolução quanto em DAP, onde os indivíduos atingem classes diamétricas superiores (Figura 2) à descrita pela resolução que caracteriza o diâmetro das árvores em torno de 15 cm. Vanini (1999) também encontrou florestas mais desenvolvidas estruturalmente, com espécies atingindo alturas médias variando de 10-15 m e indivíduos emergentes ultrapassando os 20 m.

Tabela 2. Tabela da análise fitossociológica da Floresta Paludosa amostrada na planície costeira da bacia do rio Itaguapé, Bertioiga (SP). DA = densidade de indivíduos por hectare; DoA = área basal por hectare; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; VI (%) = valor de importância relativo.

Nome científico	DA	DoA	DR	FR	DoR	VI	VI (%)
<i>Tabebuia cassinoides</i>	130	3,6	28,9	12,5	16,4	57,7	19,3
<i>Manilkara subsericea</i>	30	3,6	6,7	6,3	16,4	29,3	9,8
<i>Callophyllum brasiliense</i>	10	4,7	2,2	3,1	21	26,4	8,8
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	40	0,9	8,9	9,4	4,2	22,4	7,5
<i>Balizia pedicellaris</i>	20	2,5	4,4	6,3	11,1	21,8	7,3
<i>Eugenia sulcata</i>	40	0,6	8,9	9,4	2,6	20,9	7
<i>Calypttranthes lucida</i>	20	0,8	4,4	6,3	3,8	14,5	4,8
<i>Tabebuia alba</i>	20	0,7	4,4	6,3	3,1	13,8	4,6
<i>Sloanea guianensis</i>	20	0,7	4,4	6,3	3	13,7	4,6
<i>Myrcia bicarinata</i>	20	0,9	4,4	3,1	4,2	11,7	3,9
<i>Matayba guianensis</i>	10	0,7	2,2	3,1	3	8,3	2,8
<i>Guapira opposita</i>	10	0,6	2,2	3,1	2,5	7,9	2,6
<i>Guapira noxia</i>	10	0,5	2,2	3,1	2,2	7,6	2,5
<i>Alchornea triplinervia</i>	10	0,4	2,2	3,1	1,9	7,3	2,4
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	10	0,3	2,2	3,1	1,5	6,8	2,3
<i>Solanárea aff. grandiflora</i>	10	0,2	2,2	3,1	0,9	6,3	2,1
<i>Guarea macrophylla</i>	10	0,2	2,2	3,1	0,8	6,1	2
<i>Leguminosa sp1</i>	10	0,2	2,2	3,1	0,7	6,1	2
<i>Nyctaginaceae sp1</i>	10	0,1	2,2	3,1	0,4	5,7	1,9
<i>Garcinia gardineriana</i>	10	0,1	2,2	3,1	0,4	5,7	1,9
Total	450	22,2	100	100	100	300	100

Entre as características típicas dessa tipologia descrita pela resolução e também observadas na área de estudo, pode-se citar o dossel aberto, lençol freático aflorante praticamente o ano todo, árvores bem espaçadas e a presença das espécie indicadoras *Tabebuia cassinoides* (caxeta) e *Callophyllum brasiliensis* (guanandi), sendo a primeira, a espécie mais abundante em toda a área (Tabela 2). As mesmas características foram também descritas por Vanini (1999) em todas as áreas estudadas.

No presente estudo *Tabebuia cassinoides* apresentou a maior densidade relativa (DR=28,9%) em seguida as espécies mais abundantes foram *Eriotheca pentaphylla* e *Euge-*

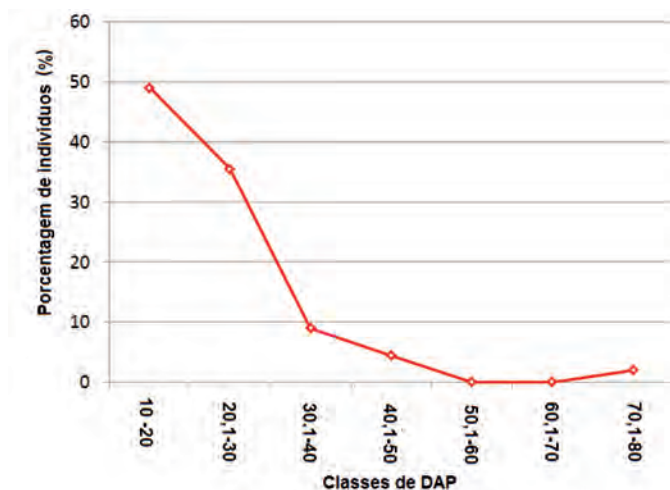
nia sulcata (DR=8,9%). Vanini (1999) e Assis (1999) no estado de São Paulo e Galvão (1999) no Paraná também encontraram a espécie *Tabebuia Cassinoides* como a de maior densidade em todas as áreas estudadas.

Referente à dominância tiveram destaque no presente estudo *Callophyllum brasiliense* (DoR = 21%) e *Manilkara subsericea* (ambas com DoR = 16,4%), das sete áreas estudadas por Galvão *et al.*, (2002), *Callophyllum brasiliense* aparece como espécie de maior DoR apenas em duas áreas (Guaratuba 2 e Alexandra Martinho), Já *Tabebuia cassinoides* aparece com maior DoA nas cinco áreas restantes. Essa espécie também se destaca como a de maior DoR nos estudos de Assis (1999) e nas três áreas estudadas por Vanini (1999).

Quanto ao valor de importância (VI) teve destaque *Tabebuia cassinoides* (57,7), vindo em seguida *Manilkara subsericea* (29,3) e *Callophyllum brasiliense* (26,4). *Tabebuia cassinoides* teve seu destaque tanto pela sua grande densidade quanto pela presença de indivíduos na maioria das parcelas acarretando uma alta frequência e também devido ao alto somatório das áreas basais dos indivíduos resultando numa elevada dominância (DoR). *Manilkara subsericea* e *Callophyllum brasiliense* tiveram seus elevados valores de VI mais em função da alta dominância. O estudo realizado por Galvão (1999) e por Vanini (1999) também encontraram *Tabebuia cassinoides* como espécie mais importante, o mesmo ocorreu em seis das sete áreas estudadas por Assis (1999), apenas a área chamada Guaratuba 2 se diferenciou das demais uma vez que o autor encontrou *Callophyllum brasiliense* como a espécie de maior VI.

A distribuição diamétrica da tipologias estudadas (Figura 2) apresentou um padrão comum às florestas nativas, conhecido como “J” invertido, caracterizado um estoque de indivíduos nas pequenas classes diamétricas onde 84% dos indivíduos estão inseridos nas duas primeiras classes de DAP, e a diminuição dos mesmos nas grandes classes de DAP.

Figura 2. Distribuição diamétrica das árvores amostrados na floresta Paludosa presente na planície costeira da bacia do rio Itaguaré, Bertioga (SP)

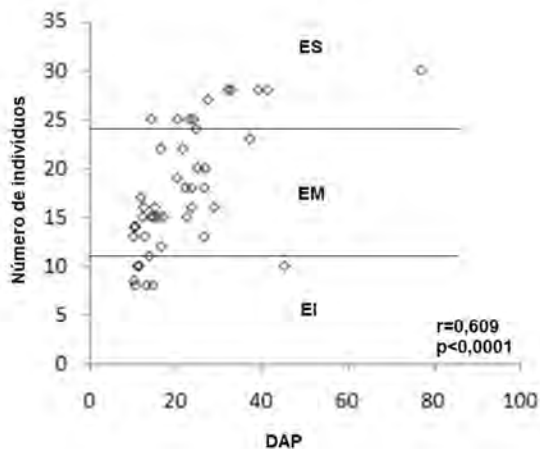


A ausência de indivíduos em certas classes conforme apresentado no histograma da figura 2 mostra uma distribuição desbalanceada, indicando que o ciclo de vida de algumas espécies que alcançariam diâmetros maiores não esta se completando, fato esse que pode ocorrer devido a distúrbio natural ou antrópico.

Na floresta estudada pode-se perceber um padrão de distribuição de altura que acompanha no geral o desenvolvimento em diâmetro fato esse comprovado pelo gráfico da relação alométrica entre a altura e o diâmetro (Figura 3), onde ambos possuem uma correlação relativamente alta ($r = 0,609$, $p < 0,0001$), indicando que na medida em que a floresta se desenvolve em DAP a altura tende a aumentar. A relação alométrica pode ser também uma boa ferramenta para analisar o padrão de estratificação de uma floresta, Pinto-Sobrinho e Souza (2010) ao utilizarem a relação alométrica entre diferentes florestas de restinga nas bacias dos rios Itaguapé e Guaratuba, também em Bertioiga, perceberam diferenças estruturais marcantes e associaram as mesmas com a evolução do solo local e com o tipo de substrato geológico. Christo *et al.* 2009 utilizou essa análise para identificar discontinuidades no estrato vertical de uma floresta de terras baixas em Silva Jardim, Rio de Janeiro.

Quanto à estrutura vertical (figura 3) percebe-se que a maior porcentagem de indivíduos arbóreos (60%) se concentram no estrato médio de altura (EM) que engloba as alturas de 11,5 a 24 m. Dentre as espécies mais representativas desse estrato pode-se citar *Tabebuia cassinoides*, *Eriotheca pentaphylla*, *Eugenia sulcata* e *Calyptranthes lucida*. No estrato superior (ES) se destacaram dentre as espécies mais presentes *Tabebuia cassinoides*, *Manilkara subsericea* e *Myrcia bicarinata*. De acordo com Souza *et al.* (2003), a análise da estratificação vertical da floresta é importante pois é um indicador de riqueza, diversidade, crescimento e produção de biomassa, sendo um importante indicador de sustentabilidade ambiental, uma vez que nos estratos verticais de uma floresta natural coexistem diferentes grupos de plantas e animais que ocupam diferentes nichos.

Figura 3. Estrutura vertical e relação alométrica entre altura (m) e DAP (cm) dos indivíduos amostrados na floresta Paludosa presente na planície costeira da bacia do rio Itaguapé, Bertioiga (SP). EI = estrato inferior, EM = estrato médio e ES = estrato superior



4. CONCLUSÃO

A área estudada possui uma baixa riqueza de espécies arbóreas, característica que parece ser comum a essa tipologia tanto em São Paulo como no Paraná

Myrtaceae apresentou a maior riqueza específica, aparecendo também como família mais rica em espécie na maioria dos estudos comparados com o presente estudo.

Tabebuia cassinoides é a espécie indicadora dessas áreas paludosas uma vez que apresenta uma elevada densidade de indivíduos na presente área de estudo e em todas as áreas comparadas no estado de São Paulo e Paraná.

Dentre as espécies arbóreas com potencial para restauração desses ambientes paludiais tomando como base as espécies mais adaptadas devido a alta densidade destacaram-se *Tabebuia cassinoides*, *Eriotheca pentaphylla*, *Eugenia sulcata* e *Manilkara subsericea*.

Percebe-se um padrão de estratificação contínuo através da análise alométrica, onde à medida que as árvores aumentam em DAP tendem no geral a aumentar em altura. Percebe-se uma clara estratificação vertical na comunidade florestal estudada.

5. AGRADECIMENTO

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo auxílio financeiro através das bolsas de pesquisa (proc. n° 08/56341/2 e proc. n° 08/58549-0).

6. BIBLIOGRAFIA

- APG II. 2003. An update of APG classification for the orders and families of flowering plants. *Linnean Society. Botanical Journal*, London, v. 141, pp. 399-436,
- Assis, M. A. 1999. Florística e caracterização das comunidades vegetais da Planície Costeira de Picinguaba, Ubatuba – SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 254 pp.
- Braun-Blanquet, J. 1979. *Fitosociologia – Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid, H. Blume Ediciones. 440 pp.
- Christo, A. G., Guedes-Bruni, R. R., Fonseca-Kruel, V. S. 2006. Uso de recursos vegetais em comunidades rurais limítrofes à Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, RJ: Estudo de caso na Gleba Aldeia Velha. *Rodriguésia*, v. 57, pp. 519-542.
- Galvão, F., Roderjan, C. V., Kuniyoshi, Y. S., Ziller, S. R. 2002. Composição Florística de Caxetais do litoral do estado do paraná - Brasil. *Floresta*, v.32(1): 17-39.
- Lopes, E. A. 2007. Formações florestais de planície costeira e baixa encosta e sua relação com o substrato geológico nas bacias dos rios Itaguaré e Guaratuba (Bertioga - SP). Instituto de Botânica, São Paulo, Dissertação de Mestrado, 81 pp. + anexos.

- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton University Press, 192 pp.
- Moraes, A. C. R. 2007. *Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro*. 1ª. ed. São Paulo: Annablume, v. 01. 232 pp.
- Mueller-Dombois, D., Ellemberg, H. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: J.Wiley & Sons. 547 pp.
- Pereira, D. S. e Souza, C. R. G. 2010. Variação horizontal da temperatura e da umidade relativa do ar entre a praia e as encostas da Serra do Mar da região de Bertioiga (São Paulo, Brasil). In: VI Seminário Latino Americano de Geografia Física e II Seminário Ibero Americano de Geografia Física, Coimbra (Portugal), 26-30/05/2010, Actas, <http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema3/daniel>, pp. 1-12.
- Pinto-Sobrinho, F. A e Souza, C. R. G. 2011. Aspectos florísticos de uma Floresta Paludosa sobre a Planície Costeira do rio Guaratuba, Bertioiga (SP). In: X Congresso de Ecologia, São Lourenço - MG.
- Seade – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. 2008. População. Perfil Municipal e Projeções Populacionais. (www.seade.sp.gov.br Acesso em 05/11/2008).
- Souza, A. L.; Meira-Neto, J. A. A.; Schettino, S. 1996. *Avaliação fitossociológica. Viçosa, MG, SIF/DEF*. 289 pp. Relatório final do Convênio SIF/BSCCEL32STO25.
- Souza, C. R. G., Vedovello, R., Brollo, M. J., Tominaga, L. K., Santoro, J. e Holl, M. C. 2001. A cartografia geotécnica no sistema integrador de informacoes geoambientais para a zona costeira de Sao Paulo (Projeto SIIGAL). In: ABGE, Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotecnica, 4, Brasília. Anais, CD-ROM.
- Souza, C. R. G., Moreira, M. G. & Lopes, E. A. 2009. Coastal plain and low-medium slope sub-biomes: a new approach based on studies developed in Bertioiga (SP). *Brazilian Journal of Ecology*, v. 8, pp. 1-13.
- Souza, C.R. de G., 2007. Ambientes sedimentares de planície costeira e baixa-media encosta em Bertioiga (SP). In: Abequa, Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternario, 11, Belem, *Anais*, CD-ROM.
- Souza D. R., Souza, A. L., Leite, H. G. 2003. Emprego de análise multivariada para estratificação vertical de florestas inequianes. *Revista Árvore*, Viçosa, 27(1): 59-63.
- Vanini, A. 1999. Estudo comparativo de dois métodos de amostragem fitossociológica em caixetais (floresta Ombrófila densa permanentemente alagada). Piracicaba, 116 pp. tese (Mestrado). escola superior de agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.
- WWF Brasil. 2008. Diagnóstico socioambiental para criação de Unidades de Conservação Polígono Bertioiga. Relatório Final. acessado em agosto de 2011. http://assets.wwfbr.panda.org/downloads/diagnostico_socioambiental_para_criacao_de_unidades_de_conservacao.pdf.

GEODIVERSIDAD Y PATRIMONIO GEOLÓGICO EN EL LITORAL ANDALUZ: EL MARCO DE OPORTUNIDAD DE LA ESTRATEGIA ANDALUZA DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA GEODIVERSIDAD

Castellano², O. Guijarro², M. León² y F. Ortega¹

¹ Dirección General de Gestión del Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Avda. Manuel Siurot 50, 41071-Sevilla; fernando.ortega@juntadeandalucia.es

² Agencia de Medio Ambiente y Agua, Consejería de Medio Ambiente. Avda. Johann Gutenberg nº 1-Isla de la Cartuja 41092 – Sevilla; acastellano@agenciamedioambienteyagua.es, oguijarro@agenciamedioambienteyagua.es, mleon@agenciamedioambienteyagua.es

Palabras clave: geodiversidad, patrimonio geológico, estrategia, gestión integral, litoral, geología, geomorfología, conservación, desarrollo sostenible, georecurso, geoindicadores.

RESUMEN

La presente comunicación tiene como finalidad exponer los objetivos y líneas de acción relativos a la política y la gestión de la Geodiversidad en Andalucía, las cuales incluyen la protección y conservación del Patrimonio Geológico, también dentro del ámbito de las zonas costeras, así como la puesta en marcha de sistemas de seguimiento de geoindicadores que permitan la evaluación de procesos determinantes en la dinámica de ecosistemas tan frágiles y vulnerables como los litorales. Dichas líneas de acción están recogidas en la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad (EAGIG), aprobada en el año 2010 por Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía. La Estrategia pretende asimismo promover la puesta en valor del Patrimonio Geológico como activo socioeconómico para el desarrollo sostenible del territorio, siempre desde la garantía de la sostenibilidad y el uso racional, para lo cual prevé acciones encaminadas a consolidar una oferta geoturística apoyada institucionalmente y a reforzar la Geodiversidad en el marco de las políticas activas de turismo y desarrollo sostenible.

Ambas líneas estratégicas, conservación y puesta en valor, son susceptibles de contribuir notablemente a la integración de las actividades humanas en un medio tan

sensible y vulnerable como el costero y a favorecer la distinción y la diversificación de la oferta turística en los espacios litorales. A dichas líneas se añaden además las acciones dirigidas a la difusión y divulgación de los valores asociados a la Geodiversidad y al Patrimonio Geológico y a la participación de Andalucía en los foros y marcos internacionales relacionados con la Geodiversidad (Redes Mundiales y Europeas de Geoparques, Proyecto Global Geosites, etc.).

La EAGIG persigue, asimismo, definir un foro de encuentro e intercambio de información y posiciones que promueva la implicación de ciudadanía en su conjunto y la participación activa y colaboración de todos los actores sociales, públicos y privados, con capacidad de toma de decisiones en la materia. Con esta idea propone el desarrollo de un modelo de gestión que articule los mecanismos de comunicación y coordinación necesarios. En este sentido, la Estrategia puede entenderse como un ejemplo de instrumento orientado a la Gestión Integral de uno de los elementos más desconocidos y poco reconocidos del patrimonio natural, que en el caso del litoral andaluz adquiere una importancia añadida como consecuencia de su riqueza y diversidad geológica.

1. ANTECEDENTES DE LA ESTRATEGIA ANDALUZA DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA GEODIVERSIDAD

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, en el ámbito de sus competencias, viene acometiendo, desde hace más de una década, un conjunto de iniciativas cuyo objetivo general es el de inventariar, evaluar, proteger y gestionar la Geodiversidad y el Patrimonio Geológico de Andalucía, como un activo más del Patrimonio Natural, que adquiere además una notable dimensión potencial como recurso en la puesta en marcha de estrategias de desarrollo sostenible y de diversificación económica.

Entre las acciones desarrolladas en este periodo de tiempo destaca, por magnitud e importancia, la elaboración del Inventario Andaluz de Georrecursos, publicado por primera vez en el año 2004 y cuya primera actualización ha visto la luz en el año 2011. El Inventario es resultado de un extenso trabajo de recopilación, investigación y diagnóstico del Patrimonio Geológico andaluz, en el cual han colaborado científicos e investigadores pertenecientes a las 11 universidades andaluzas, además de un notable elenco de expertos y profesionales de reconocido prestigio en el ámbito de la Geología y las Ciencias de la Tierra.

También a lo largo de esta última década se han puesto en marcha un buen número de iniciativas de puesta en valor del Patrimonio Geológico, tales como la interpretación “in situ” de hitos y recursos geológicos, la apertura y dotación de centros destinados a dar a conocer la singularidad y los valores geológicos de determinados espacios, la publicación de materiales relacionados con la Geodiversidad de Andalucía o la promoción de jornadas técnicas y de formación. Igualmente, se han llevado a cabo medidas de protección del Patrimonio Geológico, incluidas dentro del Programa de Actuaciones en Recursos Geológicos de Andalucía.

Otro de los objetivos conseguidos en estos últimos años ha sido la incorporación institucional de Andalucía a los programas y foros internacionales relacionados con la Geodiversidad y el Patrimonio Geológico, en especial, a las Redes Europeas y Mundiales de Geoparques (EGN y GGN), grupos de trabajo auspiciados por la UNESCO y orientados al intercambio de experiencias y herramientas para la conservación y puesta en valor de la Geodiversidad y el Patrimonio Geológico. Andalucía cuenta en la actualidad con tres Parques Naturales que han obtenido la distinción oficial de Geoparques: Cabo de Gata-Níjar, Sierras Subbéticas y Sierra Norte de Sevilla. Próximamente se presentará también la candidatura a dichas redes del Paisaje Protegido Río Tinto.

La consecución de estos logros ha ido en paralelo a un proceso global de consolidación de la Geodiversidad y el Patrimonio Geológico como parte del Patrimonio Natural andaluz. A escala nacional, el hito más destacable de este proceso de institucionalización es la aprobación de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, el primer marco legislativo estatal que aborda de forma específica los conceptos de Geodiversidad y Patrimonio Geológico, integrando ambos como parte fundamental del patrimonio natural e incorporándolos a los principales instrumentos de desarrollo que contempla. A escala regional, el ejemplo más significativo de esta progresiva institucionalización de la Geodiversidad es su incorporación al organigrama administrativo de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, mediante la creación de un Servicio específico de Geodiversidad y Biodiversidad, adscrito a la Dirección General de Gestión del Medio Natural.

El camino andado ha situado a Andalucía como una región de referencia en el campo de la conservación y gestión de la Geodiversidad, tanto a escala nacional como a nivel europeo. Si bien Geodiversidad y Patrimonio Geológico son términos relativamente nuevos en el contexto de las políticas medioambientales, su tratamiento en Andalucía presenta, a día de hoy, un considerable recorrido que permite hacer una reflexión y extraer conclusiones en cuanto a sus necesidades, nuevos retos y planteamientos. Entre los nuevos retos de la conservación, gestión y uso sostenible de la Geodiversidad destaca la puesta en marcha e implementación de la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad, que determina para los próximos 8 años las directrices de la acción y planificación de estos recursos, desde la perspectiva de la coordinación y la convergencia de actores sociales, tanto públicos como privados.

2. EL MARCO DE LA ESTRATEGIA ANDALUZA DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA GEODIVERSIDAD

La aprobación por parte del Consejo de Gobierno de la Junta de Andalucía de la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad inició, en 2010, una nueva etapa en la conservación, gestión y uso sostenible del Patrimonio Geológico andaluz. La Estrategia define una hoja de ruta encaminada a dar respuesta a las distintas necesidades y potencialidades que presentan la Geodiversidad y el Patrimonio Geológico andaluz, en las cuales convergen diferentes perspectivas e intereses, en oca-

siones incluso contrapuestos, pero que necesariamente deben ser incardinados en aras del desarrollo sostenible y la gestión responsable. Asimismo, la Estrategia pretende definir un marco de encuentro y un foro de debate que favorezca la participación y colaboración de las distintas administraciones, organismos y actores, de forma que se garantice la gestión integrada de este patrimonio natural y cultural. Para ello desarrolla seis objetivos generales:

1. La definición de una política institucional y un modelo de gestión integral de la Geodiversidad que articule los mecanismos necesarios de coordinación entre administraciones, instituciones científico-técnicas y organismos con competencias directas o indirectas sobre la Geodiversidad y el Patrimonio Geológico. Dicha política institucional debe también contemplar las fórmulas adecuadas de participación de la sociedad en su conjunto, así como la de los agentes públicos y privados involucrados en el tema.
2. La conservación y protección de la Geodiversidad Andaluza a través del establecimiento de un cuerpo legal que dé soporte normativo a los inventarios y catálogos relativos al Patrimonio Geológico, por medio de su incorporación a los instrumentos de planificación y prevención ambiental existentes y mediante la definición de herramientas e instrumentos prácticos de conservación y protección activa, apoyados en el modelo de gestión establecido a tal efecto.
3. La utilización sostenible de la Geodiversidad y el Patrimonio Geológico mediante su introducción en las políticas, programas y estrategias de desarrollo y desde la consolidación de una oferta geoturística, apoyada institucionalmente, capaz de generar externalidades positivas para la población de las áreas rurales.
4. El fomento de la educación y concienciación para la conservación de la Geodiversidad y el Patrimonio Geológico, por medio de la integración de ambos en las políticas activas de educación ambiental y mediante la mejora del conocimiento y entendimiento de la Geodiversidad.
5. La participación institucional de Andalucía en los foros y programas internacionales, reforzando su papel en el programa Geoparques, auspiciado por la UNESCO, y estableciendo también protocolos y herramientas de coordinación con el Grupo de Trabajo Geosites Español, también bajo el amparo de esta organización mundial.
6. La evaluación y seguimiento del programa de actuaciones y los compromisos establecidos en la propia Estrategia, mediante el diseño y monitorización de indicadores y el de control de objetivos.

Con el objeto de asegurar la participación activa de la sociedad, la Estrategia se planteó, desde su inicio, como un marco abierto y participativo en el que se pretendió dar cabida a: administraciones, grupos de desarrollo rural y agencias locales de desarrollo, asociaciones, fundaciones de patrimonio y organizaciones no gubernamentales, museos, universidades y centros de investigación, instituciones científico-técnicas y otros actores públicos y privados, incluyendo empresas, promotores turís-

ticos, etc. Con esta idea se facilitaron diferentes vías de descarga y consulta del documento borrador, tanto por medio de envíos directos de documentación como por vía web, a través de la página de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Igualmente fueron habilitados protocolos a partir de los cuales pudieron ser recogidas una gran variedad de aportaciones procedentes de distintos ámbitos. Dichas aportaciones, unidas a las modificaciones asociadas a los procesos de exposición, información pública y alegaciones, introdujeron mejoras sustanciales en el documento definitivo, tanto en los niveles de diagnóstico como en el programa de medidas.

3. LAS LÍNEAS DE ACCIÓN DE EAGIG EN LAS ÁREAS LITORALES

Atendiendo a los objetivos generales contemplados en la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad pueden definirse una serie de ámbitos de interés convergentes con la gestión de las áreas litorales, o que aportan información relevante y son por tanto susceptibles de ser incluidos en modelos orientados a la gestión integral de las zonas costeras. Cabe reseñar entre estas líneas de acción las dirigidas a: la conservación de la Geodiversidad y el Patrimonio Geológico, su puesta en valor y el desarrollo de instrumentos orientados a la coordinación y la participación.

4. CONSERVACIÓN

Dos son las líneas de acción de la EAGIG que en mayor medida pueden contribuir a la definición de modelos de gestión integral en áreas litorales:

- por un lado la línea establecida por los trabajos de inventario y catalogación del patrimonio geológico;
- y por otro la dirigida a la definición de sistemas de seguimiento por medio de geoindicadores.

4.1. Inventario y catalogación del Patrimonio Geológico

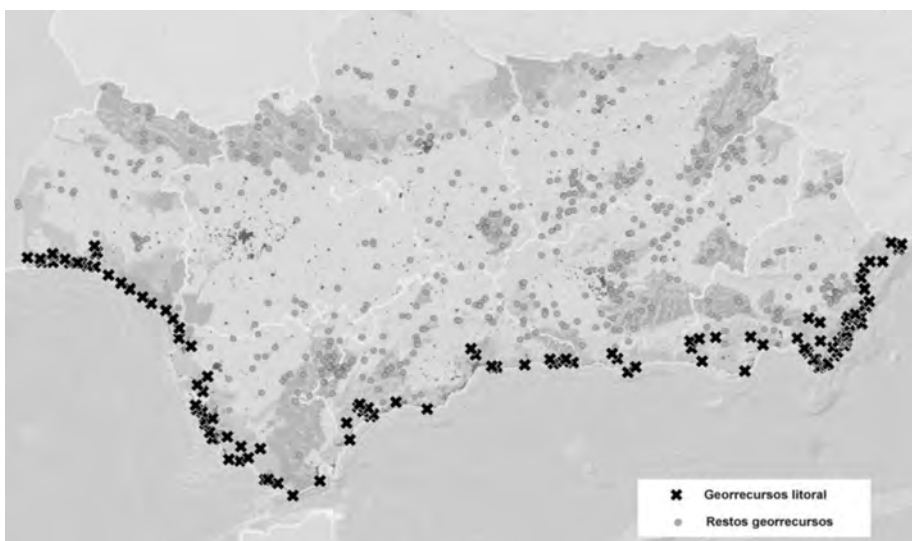
El marco general de la EAGIG contempla entre sus líneas estratégicas y objetivos la conservación y protección del Patrimonio Geológico, para la cual resulta imprescindible el desarrollo de trabajos destinados a su identificación y diagnóstico. Con el objeto de dar respuesta a esta necesidad se pone en marcha en Andalucía el Inventario Andaluz de Georrecursos (IAG), actualizado en el año 2011. Con la puesta en marcha del Inventario se consiguen, entre otros, los siguientes objetivos:

- El establecimiento de un catálogo abierto y sistematizado de localidades de interés geológico en el marco del territorio andaluz.
- La tipificación y valoración de los georrecursos identificados mediante criterios unitarios de calidad, potencialidad de uso y fragilidad.
- La definición de una orientación previa sobre su protección y, en su caso, utilización activa.

- La formalización de un primer diagnóstico sobre las medidas y criterios de gestión a aplicar en cada localidad.
- La sistematización y cartografiado de la información levantada y su incorporación a los Sistemas de Información Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente.
- La optimización de la información y resultados obtenidos mediante la producción y distribución de productos divulgativos, que permiten dar a conocer el Patrimonio Geológico y fomentar su consideración desde los diferentes ámbitos que puedan intervenir sobre el mismo (planificación urbanística y territorial, turística, protección arqueológica y cultural, etc.).

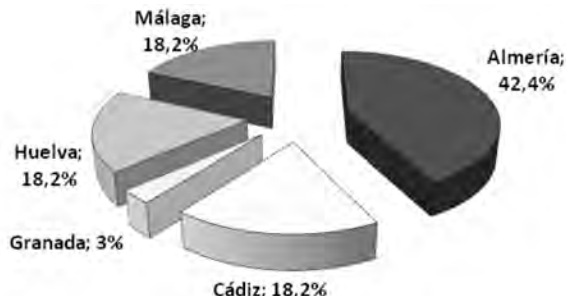
El Inventario recoge una descripción genérica de cada enclave, así como diferentes fichas de síntesis referidas a sus aspectos geológicos más relevantes. Está compuesto en la actualidad por 662 localidades, clasificadas en 11 categorías no excluyentes en función de los valores que condujeron a su catalogación como georrecursos y evaluadas en función de la aplicación de criterios de baremación normalizados que determinan el valor científico, didáctico y turístico de cada uno de los lugares de interés. Asimismo se incluyen, para todas las localidades, diagnósticos relativos a su fragilidad, los problemas o riesgos para su conservación y su potencial de uso público. De los 662 enclaves que componen el Inventario 132, el 20 % del total de las localidades, se ubican dentro de los límites de los términos municipales costeros andaluces (Figura 1). Si bien no todos ellos están asociados en su origen y/o funcionamiento actual a sistemas morfodinámicos propios de ámbitos litorales, si deben ser tenidos en cuenta en el conjunto de la gestión de éstas áreas, dado que frecuentemente son emplazamientos cuyas amenazas vienen determinadas por la presión sobre el suelo característica de este tipo de espacios, la cual ha resultado particularmente intensa durante el último decenio.

Figura 1. Distribución de georrecursos en Andalucía



En cuanto a la distribución por provincias de los georrecursos litorales andaluces (Figura 2), cabe reseñar que es la provincia de Almería, con 56 localidades (el 42,4 % de los 132 georrecursos), la que agrupa más enclaves costeros de interés geológico, seguida de las provincias de Cádiz, Huelva y Málaga, que coinciden en el número de enclaves, 24 (un 18,2 % del total de los enclaves litorales cada una de ellas). En el otro extremo, Granada cuenta únicamente con 4 georrecursos en su entorno litoral (tan sólo un 3 % del total).

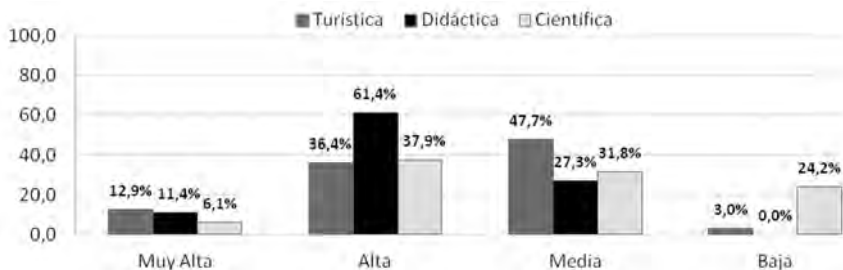
Figura 2. Distribución por provincias de georrecursos en el litoral andaluz



Factores como la singularidad de la historia geológica reciente de los sistemas costeros andaluces, la heterogeneidad y variabilidad de los materiales y procesos que en ellos se localizan o producen, o la existencia de dos fachadas litorales (atlántica y mediterránea) bien diferencian en sus características y dinámicas, son los que en mayor medida determinan el excepcional valor y diversidad del Patrimonio Geológico de las costas de la Comunidad Autónoma. Como dato significativo puede señalarse que 16 de los georrecursos costeros de Andalucía están también catalogados como Geosites por IUGS y UNESCO. Son igualmente reconocibles en el litoral andaluz elementos correspondientes a 6 Contextos Geológicos de Relevancia Internacional, identificados también dentro del proyecto Global GEOSITES de la UNESCO, de los cuales dos encuentran además en Andalucía su mejor ámbito de representación.

El 43,9 % (58) de los georrecursos litorales de Andalucía alcanzan una valoración científica alta o muy alta y el 72,7 % (96) de dichas localidades se valoran como de alto o muy alto interés didáctico (Figura 3). La relevancia turística internacional de las costas andaluzas conlleva asimismo que las valoraciones relacionadas con el potencial turístico de estos georrecursos alcancen niveles altos o muy altos en el 49,2 % (65) de los casos.

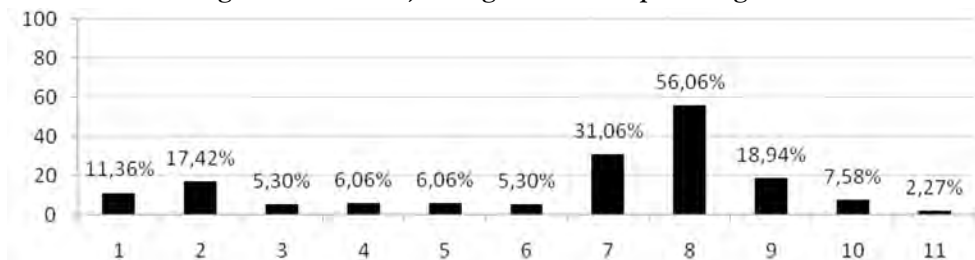
Figura 3. Valoración de georrecursos litorales en Andalucía



Por provincias son reseñables las valoraciones científicas y didácticas de Huelva y Cádiz, asociadas a la presencia de acantilados, sistemas litorales complejos de flechas y contraflechas y grandes estuarios y marismas; y en especial las valoraciones científicas y didácticas que se identifican en el levante andaluz, relacionadas con el interés de los rasgos geológicos asociados a los episodios volcánicos submarinos que dieron como resultado la configuración actual de estos espacios litorales y a los modelados propios de las cuencas neógenas ubicadas en este sector, las cuales se vieron sometidas a la alternancia de rellenos en diferentes ambientes sedimentarios (lacustres, neríticos y marinos) y se vieron afectadas por la crisis de salinidad del Messiniense.

Una muestra de la diversidad del Patrimonio Geológico del litoral de Andalucía es la gran variedad de categorías que están representadas en estos territorios (Fig. 4). Más del 56 % de los georrecursos litorales presentan rasgos geomorfológicos de interés y más de un 31 % rasgos sedimentológicos. También están bien representadas las categorías petrológicas (18,9 %), paleontológicas (17,4 %) y estratigráficas (11,4 %).

Figura 4. Porcentajes de georrecursos por categorías



(1. Estratigráfica, 2. Paleontológica, 3. Cavidades, 4. Mineralógica, 5. Geominera, 6. Hidrogeológica, 7. Sedimentológica, 8. Geomorfológica, 9. Petrológica, 10. Tectónica y 11. Geoarqueológica)

En relación a los sistemas morfodinámicos que determinan el funcionamiento y origen de estos georrecursos destaca también su diversidad y complejidad (Tabla 1). Son reconocibles en los georrecursos del ámbito costero 9 sistemas morfodinámicos, siendo el más representado el sistema litoral (52,70 % de los georrecursos incluidos en la categoría geomorfológica), seguido del eólico y el fluvial, con porcentajes del 33,78 % y 20,27 % respectivamente. También están presentes de forma significativa sistemas como el estuarino (17,57 %) y el kárstico (13,51 %).

Tabla 1. Representación de sistemas morfodinámicos asociados al litoral andaluz

Sistemas Morfodinámicos	Representación (%)
Eólico	33,78
Fluvial	20,27
Lacustre	5,41
Gravitacional	6,76
Denudativo	9,46
Estructural-denudativo	2,70
Kárstico	13,51
Volcánico	8,11
Litoral	52,70
Estuarino	17,57

Los trabajos de inventario, diagnóstico y catalogación del Patrimonio Geológico en Andalucía constituyen, indudablemente, una de las piedras angulares de las líneas estratégicas orientadas a la protección y conservación de este excepcional patrimonio natural y cultural. En este sentido se consideran también de gran valor dentro del ámbito de la gestión integrada de espacios tan complejos como las áreas litorales. Actualmente, se encuentra en proceso de redacción el Decreto por el que se regula el Inventario Andaluz de Georrecursos. Su aprobación definitiva otorgará, por primera vez en Andalucía, una cobertura legal a los elementos más relevantes y representativos del Patrimonio Geológico.

4.2. Geoindicadores

Uno de los aspectos más innovadores de la EAGIG, dentro del ámbito de las acciones dirigidas a la conservación y protección del patrimonio natural, es la puesta en marcha de un sistema de evaluación de procesos de cambio global y de hábitat y ecosistemas de interés, a través del seguimiento de los denominados geoindicadores. Los geoindicadores (GEIs) son aspectos o rasgos sustentados en parámetros abióticos que pueden ser objeto de monitorización. Sirven como herramientas en la evaluación de cambios rápidos en los sistemas y procesos propios del medio físico, muchos de los cuales están íntimamente ligados a procesos biológicos. Evidencian la existencia o no de cambios en dichos sistemas, así como el significado, importancia y tendencia de los mismos, permitiendo orientar las medidas que deben llevarse a cabo para su mitigación, atenuación o compensación.

En términos de gestión integral, este seguimiento puede utilizarse en estudios ambientales para analizar la evolución de un enclave natural o área geográfica, incluyendo los cambios producidos por la acción antrópica, así como aquellos que son resultado de la evolución natural. Es por ello que resultan especialmente interesantes en la evaluación de dos ámbitos de seguimiento bien definidos: el de los procesos de cambio global y sus efectos sobre el medio natural; y el de la evaluación del estado de conservación y tendencia de hábitats y ecosistemas de interés.

En relación al seguimiento de los procesos de cambio global cabe reseñar que el medio físico ofrece una extraordinaria información sobre los cambios acaecidos en los ecosistemas en el pasado, sobre su dinámica y evolución, así como sobre los procesos que condujeron a dichos cambios. Su análisis facilita además la construcción de escenarios tendenciales y modelos predictivos de evolución de estado, que pueden a su vez ser comparados y corregidos en función de los propios datos de seguimiento obtenidos, permitiendo su calibración y el análisis de su desviación respecto a los resultados esperados. Todo ello es especialmente relevante en el estudio de las relaciones causa-efecto producidas por los motores directos e indirectos que activan los procesos de cambio global, los cuales, en última instancia, son lo que en mayor medida inciden en la magnitud de los grandes problemas ambientales actuales, así como en la gravedad de sus implicaciones sociales y económicas.

En relación al seguimiento de hábitats y ecosistemas, la utilización de indicadores relacionados con el medio físico resulta de excepcional relevancia para el desarrollo de los trabajos de definición y evaluación de estados ecológicos, que en muchos casos son imprescindibles para el cumplimiento de las directivas europeas relacionadas con la biodiversidad (Hábitats y Aves), con las aguas continentales y de transición (Directiva Marco de Aguas) o con las aguas marinas (Directiva Marco de Estrategia Marina).

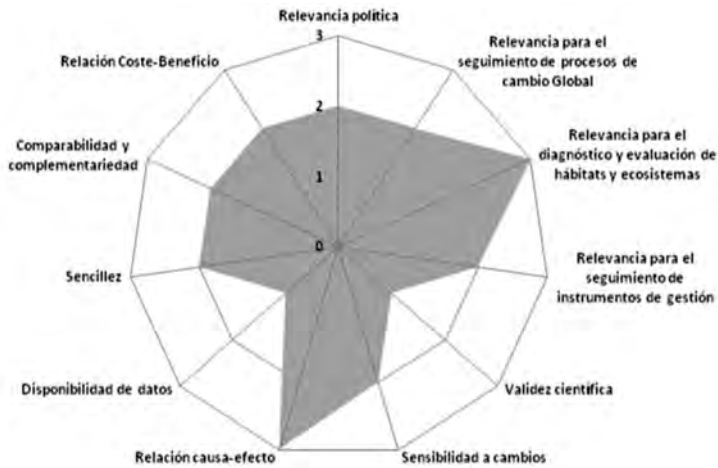
Otra ventaja añadida al uso de sistemas de evaluación apoyados en parámetros relacionados con el medio físico es que, en muchos casos, se dispone además de datos de seguimiento de parámetros con series temporales considerables. Este factor favorece la determinación de los estados “ceros” o iniciales de los indicadores y permite, en ocasiones, la constitución de escenarios de seguimiento que incluyen la definición de resultados esperables en diferentes horizontes temporales.

Aún si cabe, la utilización de sistemas de seguimiento por medio de geoindicadores es aún más importante en ámbitos como el litoral, caracterizados por un medio físico muy dinámico y vulnerable ante las acciones antrópicas, que además resulta especialmente sensible a amenazas como el cambio climático. En este sentido se considera que el seguimiento de geoindicadores puede resultar una herramienta de primer orden para la gestión integral de espacios costeros. Tanto es así que sus aplicaciones pueden trascender el ámbito exclusivo de la protección y conservación del patrimonio natural y abarcar una gran variedad de campos, entre los cuales se incluyen: la concienciación y la educación ambiental o la evaluación de escenarios y costes socioeconómicos.

En la actualidad, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha iniciado los trabajos para el diseño de un Sistema General de Seguimiento de Geoindicadores para el conjunto del territorio de Comunidad Autónoma. Entre las áreas temáticas que abordan se incluyen aspectos que evidencian una relación directa con la dinámica y estado de los ecosistemas y hábitats litorales andaluces, como por ejemplo: química del coral y pautas de crecimiento, formación y reactivación de dunas, calidad de las aguas subterráneas en acuíferos costeros, nivel relativo del mar, posición relativa de la línea de costa o balances sedimentarios en sistemas fluviales y litorales¹. En la Fig. 5 puede observarse un gráfico de evaluación de Geoindicadores en el que se analizan los parámetros que finalmente determinarán la idoneidad y viabilidad de su seguimiento. Aspectos como la adecuación territorial del indicador, la disponibilidad de datos, la relación coste-beneficio o el grado de aceptación científica, son solo algunos ejemplos de las variables que serán tenidas en cuenta en el proceso de formalización definitiva del Sistema Andaluz de Seguimiento de Geoindicadores.

¹ Las áreas temáticas de seguimiento atienden a los criterios definidos por la International Union of Geological Sciences (IUGS).

Figura 5. Principales parámetros de evaluación de idoneidad y viabilidad de Geoindicadores



5. PUESTA EN VALOR

La EAGIG incluye también un amplio abanico de medidas destinado a promocionar la función del Patrimonio Geológico de la Comunidad Autónoma como activo para el desarrollo sostenible y para la diversificación de actividades económicas. La puesta en valor de estos recursos en los espacios costeros, al igual que ocurre con la puesta en valor del resto de elementos propios del patrimonio natural, puede favorecer la activación de iniciativas que ofrezcan alternativas al turismo generalizado de sol y playa y que, en consecuencia, tiendan a modelos turísticos menos estacionales y dependientes.

Cabe reseñar en primer lugar, que el turismo relacionado con el Patrimonio Geológico (Geoturismo) define ya un segmento específico reconocido, dentro del ámbito del turismo de la naturaleza, que es incluso considerado específicamente por Administraciones y operadores turísticos. El éxito de iniciativas como las Redes Europeas y Mundiales de Geoparques ponen de manifiesto que es posible compatibilizar la conservación de espacios litorales frágiles y vulnerables con su desarrollo socioeconómico, mediante el adecuado dimensionamiento de la oferta turística a la capacidad de acogida del territorio y a través del establecimiento de criterios y modelos de uso y aprovechamiento compatibles. Todo ello no sólo contribuye a la conservación de los valores naturales, en este caso geológicos, de las áreas costeras, si no que garantiza la sostenibilidad de las actividades en el futuro e imprime un sello indiscutible de calidad que refuerza la competitividad de estos ámbitos geográficos y les confiere un carácter diferencial dentro de un mercado cada vez más global.

Desde la EAGIG se proponen medidas orientadas a consolidar una oferta geoturística de referencia para el conjunto de la Comunidad Autónoma, en la que las

áreas litorales deben jugar un papel determinante. Al excepcional valor del Patrimonio geológico que albergan las costas andaluzas hay que añadir el potencial que presentan los espacios litorales como destinos turísticos de primer orden a nivel internacional, su proyección y capacidad de atracción.

Entre las acciones ya iniciadas en el ámbito de la puesta en valor de la Geodiversidad pueden reseñarse, por ejemplo: la elaboración de materiales de interpretación y difusión del Patrimonio Geológico, la realización de infraestructuras de interpretación in situ de hitos geológicos, el diseño de itinerarios geoturísticos o la elaboración de cursos de formación y concienciación a empresarios y promotores. Dentro de las medidas que están previstas sean desarrolladas durante los próximos años pueden destacarse: la creación de un catálogo abierto de iniciativas relacionadas con el uso sostenible de la Geodiversidad y el Patrimonio Geológico, la definición de criterios de gestión y uso sostenible de los elementos del Patrimonio Geológico o el desarrollo de herramientas e instrumentos dirigidos al intercambio de ideas y experiencias.

6. GESTIÓN INTEGRAL

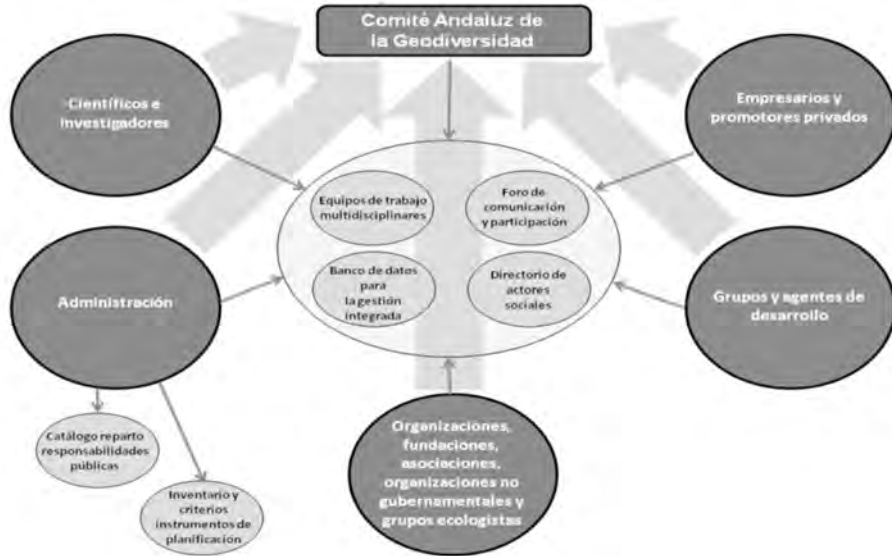
Al margen de las medidas específicas que contempla, la EAGIG constituye en sí misma un ejemplo de modelo de gestión integral. Aunque su enfoque está orientado al tratamiento de un elemento específico del patrimonio natural, desarrolla un complejo grupo de instrumentos y herramientas cuya función principal es articular los mecanismos a través de los cuales debe hacerse efectiva la coordinación y cooperación necesaria para su adecuada gestión. En este sentido, puede constituir un marco de referencia para la discusión de los modelos de gestión integral aplicables al ámbito complejo de las áreas litorales, que en última instancia, se dirigen también a la convergencia de enfoques e intereses y a la definición de un marco de desarrollo sostenible, que garantice la compatibilidad de las actividades humanas con los valores naturales de la costa y también su viabilidad social y económica a medio y largo plazo.

Entre los objetivos específicos que considera la Estrategia en relación a la definición de un modelo de gestión integral de la Geodiversidad pueden reseñarse los siguientes:

- Crear un órgano consultivo con competencias sustantivas en materia de gestión de la Geodiversidad.
- Adecuar y reforzar la coordinación interadministrativa entre las instituciones con competencias directas o indirectas en materia de Geodiversidad.
- Introducir y promover la gestión de la Geodiversidad mediante los instrumentos y herramientas de planificación vigentes en Andalucía.
- Fomentar la participación pública y social en la gestión integrada de la Geodiversidad.

- Para su desarrollo propone una serie de instrumentos que pueden sintetizarse en el siguiente esquema relacional:

Figura 6. Síntesis de los principales instrumentos orientados a la gestión integral contemplados en la EAGIG



BIBLIOGRAFÍA

- Consejería de Medio Ambiente. 2011. *Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Geodiversidad*. Junta de Andalucía, Sevilla.
- Consejería de Medio Ambiente. 2011. *Inventario Andaluza de Georrecursos*. Junta de Andalucía, Sevilla.
- García Cortés A. et al. 2008. *Contextos Geológicos Españoles de Relevancia Internacional*, Instituto Geológico y Minero de España, Ministerio de Educación y Ciencia.
- Carcavilla L. y Palacio J. 2010. *Proyecto GEOSITES; aportación española al patrimonio geológico mundial*. Instituto Geológico y Minero de España, Ministerio de Educación y Ciencia.
- Carcavilla L. et al. 2011. *Patrimonio Geológico y Geodiversidad: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos*, Instituto Geológico y Minero de España, Ministerio de Educación y Ciencia.
- IUGS. 2000. *Introducción a los Geoindicadores*, inédito.
- IKT. 2011. *Geoturismo sostenible en la Red de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, inédito.

- Las áreas temáticas de seguimiento atienden a los criterios definidos por la International Union of Geological Sciences (IUGS).
- Geoturismo sostenible en la Red de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma del País Vasco; Estudios de Mercado de la Travel Industry of America.

2.29

GESTIÓN DE LA INVASIÓN DE LA ESPECIE INVASORA *SPARTINA DENSIFLORA* EN LAS MARISMAS DEL GOLFO DE CÁDIZ. IMPLICACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE SUS RESPUESTAS ECOFISIOLÓGICAS

E. Mateos¹, L. Andrades¹, J. Cambrollé¹, M. E. Figueroa¹, C. Luque²,
E. M. Castellanos², A. Velez², A. García², A. Pérez² y S. Redondo¹

¹ Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, Apartado 1095, 41080 - Sevilla, España, emana@us.es

² Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Huelva, 21071 - Huelva, España, carlos.luque@dbasp.uhu.es

Palabras clave: Invasiones biológicas, gestión, cambio climático.

RESUMEN

Las marismas son ecosistemas frontera entre los medios terrestre y costero, que se distribuyen a lo largo de los estuarios de latitudes medias y altas de todo el mundo. Se trata de ecosistemas de gran importancia tanto ecológica como medioambiental y socio-económica. A pesar de la importancia de las marismas, son ecosistemas con graves problemas de conservación, derivados principalmente de la actividad humana.

Actualmente, la introducción de especies exóticas invasoras está adquiriendo gran peso en la problemática de la conservación de las marismas. La introducción de seres vivos fuera de su área de distribución natural supone, tras la destrucción de los hábitats, el segundo problema ambiental por orden de magnitud que afecta a la Biosfera a escala global.

Spartina densiflora, es una gramínea de origen sudamericano, que está invadiendo marismas del norte de América, del norte de África y el suroeste de Europa. En Europa, la presencia de esta especie se restringe al Golfo de Cádiz donde invade muchos estuarios con diferente grado e intensidad de invasión. La invasión de *S. densiflora* en el Golfo de Cádiz es uno de los problemas de conservación más graves a los que se enfrentan las marismas andaluzas, ya que los efectos deletéreos que se derivan de la invasión de esta especie sobre estos ecosistemas son muy variados: (1) la alteración de la red de drenaje; (2) se dan pérdidas de hábitats debido a su forma de crecimiento; (3) esta pérdida de hábitats incide directamente en la pérdida de riqueza

específica y diversidad genotípica. (4) Interfiere en los procesos de sucesión primaria y secundaria; (5) se da la disminución de la tasa de descomposición, de la productividad y de la producción y (6) se ha descrito en especies del género *Spartina* la intervención en procesos de hibridación con especies nativas, que suponen un grave riesgo ecológico para el ecosistema al generarse híbridos fértiles, de gran capacidad competitiva.

En vista de toda la problemática que subyace a la invasión de *S. densiflora* en los complejos marismenños del Golfo de Cádiz es necesario elaborar un plan de gestión dirigido a luchar eficazmente contra la invasión de esta especie en las marismas andaluzas. Para la elaboración de cualquier programa de gestión de una especie invasora, se marcan diferentes objetivos. Uno de ellos es profundizar en el conocimiento de la biología, ecología y fisiología de la especie objeto de los diferentes programas de gestión.

Uno de los aspectos fundamentales a dilucidar es como el Cambio Climático puede afectar a la invasión de esta especie y en que medida las nuevas condiciones ambientales que se darán podrán alterar los patrones de invasión y tolerancia de esta especie. Para lo cual se ha propuesto un trabajo en el que se ha analizado el efecto del incremento del CO₂ atmosférico sobre el crecimiento y la fisiología de esta especie invasora. Nuestros resultados mostraron como el incremento del CO₂ tendrá un efecto positivo sobre el desarrollo de esta especie lo que supondrá un favorecimiento del potencial invasor de *S. densiflora* en las marismas del Golfo de Cádiz. Esta información es de gran utilidad para los gestores de los Espacios Naturales Protegidos la cual se tendrá que tener en cuenta en los futuros planes de gestión de las especies exóticas invasoras a la hora de la priorización en la asignación de recursos para el control o erradicación de dichas especies.

1. INTRODUCCIÓN

Las marismas son ecosistemas frontera entre los medios terrestre y costero, que se distribuyen a lo largo de los estuarios de latitudes medias y altas de todo el mundo. Presentan una elevada complejidad estructural y funcional derivada de la presencia de una red dendrítica de canales, a través de la cual, se produce el paso de la marea con una periodicidad semidiurna, en nuestra latitud. El efecto de la marea genera una serie de gradientes ambientales muy acentuados perpendiculares a la línea de la marea (de salinidad, de horas de inundación, de potenciales rédox, etc), que son responsables de la zonación característica de las comunidades vegetales en bandas paralelas al límite de la marea.

Las marismas son ecosistemas de gran importancia tanto ecológica como medioambiental y socio-económica (Zharikow *et al.*, 2005). Se trata de zonas con gran valor ecológico, ya que son hábitat de numerosas especies de plantas y animales muy singulares, muchas de ellas en peligro de extinción, además sirve de zonas de cría y

guardería para numerosas especies de animales. Del mismo modo, los elevados valores de producción y productividad que se registran en las marismas, hace que se encuentren entre los ecosistemas con mayores niveles de producción mundial. Esta circunstancia hace que sean la base de las cadenas tróficas de los estuarios, de los mares adyacentes y de otras comunidades que, con carácter temporal, también forman parte de la biocenosis propia de la marisma. Por otro lado, las marismas poseen así mismo importancia económica, social y cultural, ya que muchos de los núcleos familiares del ámbito costero dependen de actividades tradicionales que se desarrollan en este ecosistema (marisqueo, recogida de cebo, extracción de sal, pesca, etc.). Además son importantes zonas de cría y de refugio de especies piscícolas de interés comercial. Actualmente se han convertido en zonas idóneas para el turismo de naturaleza. Por último, las marismas cumplen una función de protección, participando crucialmente en la dinámica sedimentaria y controlando la calidad ambiental (Luque *et al.*, 1999) al tratarse de barreras naturales suavizan los efectos de los temporales y las crecidas fluviales, los cuales pueden ocasionar graves efectos deletéreos para los intereses humanos.

A pesar de la importancia de las marismas, son ecosistemas con graves problemas de conservación, derivados principalmente de la actividad humana, además de por el potencial peligro que supone la subida del nivel del mar asociado al cambio climático, la cual puede provocar la pérdida de numerosos enclaves marismenños. Son muchas las presiones a las que se ven sometidas las marismas, pero las principales son la contaminación (de origen industrial y urbana) con especial interés en la contaminación por metales pesados (Mateos-Naranjo *et al.*, 2008), la erosión derivada de la creación de infraestructuras (diques que alteran la dinámica sedimentaria del estuario), de actividades como el tráfico de embarcaciones o la subida generalizada del nivel del mar se ha considerado uno de los motivos principales de pérdida de ecosistemas de marismas (Castillo *et al.*, 2000) y la destrucción y la fragmentación del hábitat, etc.

Actualmente, la introducción de especies exóticas invasoras está adquiriendo gran peso en la problemática de la conservación de las marismas. La introducción de seres vivos fuera de su área de distribución natural supone, tras la destrucción de los hábitats, el segundo problema ambiental por orden de magnitud que afecta a la Biosfera a escala global (UICN, 2000). Las marismas mareales han sido descritas como una de las áreas más afectadas por la introducción de especies exóticas invasoras debido a su carácter de transición entre ecosistemas de diferente naturaleza y por la cercanía de importantes puertos comerciales, los cuales han sido vías de entrada de numerosas especies exóticas en las aguas de lastre de los barcos mercantes. La entrada de especies exóticas en los ecosistemas marismenños pueden tener muchos efectos negativos para la conservación de estos espacios, como la competencia con la flora nativa (Kittelson y Boyd, 1997) con la consecuente pérdida de diversidad en ocasiones, la alteración de la cantidad y naturaleza del detritus, la modificación del hábitat para

la fauna nativa y la alteración de la dinámica hidráulica y sedimentaria de los estuarios, etc. Aunque son muchas las especies exóticas invasoras que afectan a los ecosistemas costeros andaluces, quizás la invasión de la gramínea *Spartina densiflora* Brongn. es una de las más graves, debido a la magnitud de la invasión y a la diversidad de efectos deletéreos que se derivan de la presencia de esta especie en nuestros ecosistemas.

Spartina densiflora, es una gramínea de origen sudamericano, que está invadiendo marismas del norte de América, del norte de África y el suroeste de Europa (Bortolus, 2006). En Europa, la presencia de esta especie se restringe al Golfo de Cádiz (Bortolus, 2006) donde invade muchos estuarios con diferente grado e intensidad de invasión. En el Golfo de Cádiz *S. densiflora* se extiende principalmente en las Marismas del Odiel (Huelva), donde forma comunidades prácticamente monoespecíficas que ocupan cientos de hectáreas conocidas localmente como ‘mares de *Spartina densiflora*’.

S. densiflora es un especie clonal muy competitiva con una alta plasticidad fisiológicas, lo que le permite invadir hábitats con características ambientales muy contrastadas, mostrando poblaciones, desde zonas salobres hasta hipersalinas, de zonas intermareales a zonas estrictamente terrestres y asentadas sobre diferentes tipos de sustrato (fangos, arenas, guijarros, etc; Bortolus, 2006). Su amplio nicho ecológico se deriva de su elevada eficacia biológica en el uso de los recursos, sustentada en la eficiencia energética de sus fotosistemas, con una alta capacidad de respuesta a rangos muy variados de salinidad y de potenciales redox en el sustrato. Además de por su diseño estructural y modo de crecimiento, conocido como crecimiento clonal en falange (Figueroa y Castellanos, 1988), que le permite crear matas muy densas con un alto índice de área foliar que ocasiona niveles de extensión de luz del 100% (Figueroa y Castellanos, 1988). Todas estas características junto con su elevada producción de semillas de esta especie (Bortolus, 2006) le confieren ventajas frente a otras especies presentes en ambientes tan extremos como lo son las marismas, convirtiéndola en un extraordinario competidor.

La invasión de *S. densiflora* en el Golfo de Cádiz es uno de los problemas de conservación más graves a los que se enfrentan las marismas andaluzas, ya que los efectos deletéreos que se derivan de la invasión de esta especie sobre estos ecosistemas son muy variados: (1) La presencia masiva de *S. densiflora* modifica la estructura de las marismas, por la alteración de la red de drenaje debido al acúmulo continuado de biomasa y necromasa aérea y enterrada no consumidas, lo que incrementa significativamente las tasas de acreción propiciando la colmatación de microcanales. Esto supone una barrera a sedimentos, nutrientes y energía, que impide también la redistribución de organismos vivos, de semillas y de propágulos, minimizando su dispersión y alterando los ciclos biológicos de las especies nativas. *S. densiflora* es considerada como una especie ingeniera de ecosistemas que modula y media cambios en la estructura de las comunidades tanto naturales como invadidas. (2) Se dan pérdidas de hábitats debido a su forma de crecimiento en falange (Figueroa y Castellanos, 1988)

que posibilitan las formaciones monoespecíficas de esta gramínea, disminuyendo la heterogeneidad ambiental y de hábitats. (3) Esta pérdida de hábitats incide directamente en la pérdida de riqueza específica y diversidad genotípica en nuestras marismas de quenopodiáceas que además se ve afectada por la competencia interespecífica. (4) Interfiere en los procesos de sucesión primaria y secundaria. (5) Se da la disminución de la tasa de descomposición, de la productividad y de la producción, ya que a pesar de que *S. densiflora* presenta unas tasas de crecimiento muy altas en nuestras latitudes, la acumulación de gran biomasa aérea, la ineficacia de los descomponedores en la marismas y el escaso efecto de la herbivoría, impediría la disponibilidad de nutrientes y energía para otras especies del ecosistema. (6) Por último, se ha descrito en especies del género *Spartina* la intervención en procesos de hibridación con especies nativas, que suponen un grave riesgo ecológico para el ecosistema al generarse híbridos fértiles, de gran capacidad competitiva (Ayres y Strong, 2001). Esto todavía no se ha detectado para *S. densiflora* en las costas andaluzas, pero podrían estar produciéndose fenómenos de hibridación, ya que el neófito sudamericano comparte hábitats con la especie autóctona *Spartina maritima*.

En vista de toda la problemática que subyace a la invasión de *S. densiflora* en los complejos marismeños del Golfo de Cádiz es necesario elaborar un plan de gestión dirigido a luchar eficazmente contra la invasión de esta especie en las marismas andaluzas. Para la elaboración de cualquier programa de gestión de una especie invasora, se marcan tres como los objetivos fundamentales a seguir para la confección de dichos programas. (1) En primer lugar se marca como objetivo prioritario el conocimiento del estado de la invasión. (2) Otro claro objetivo sería profundizar en el conocimiento de la biología, ecología y fisiología de la especie objeto de los diferentes programas de gestión. Esta información es esencial para optimizar la metodología de gestión y aumentar su eficacia. Finalmente (3), para la elaboración de cualquier programa de gestión de una especie invasora se contempla como objetivo el desarrollo de técnicas de control o erradicación.

Los datos que se aportan en este estudio se encuadran dentro del segundo objetivo segundo para la gestión de las especies invasora. Por lo tanto, aunque se conocen múltiples aspectos de la biología de *S. densiflora*, hasta ahora se sabía poco sobre el posible efecto de las condiciones del Cambio Climático sobre sus respuestas ecofisiológicas de esta especie. Conocer estas respuestas es de vital importancia para intentar prever la posible evolución de sus poblaciones ante el nuevo escenario ambiental que predice los expertos en Cambio Climático y anticiparnos para aumentar la eficacia de los planes de gestión de esta especie invasora en los estuarios del Golfo de Cádiz donde actualmente presenta poblaciones (figura 1).

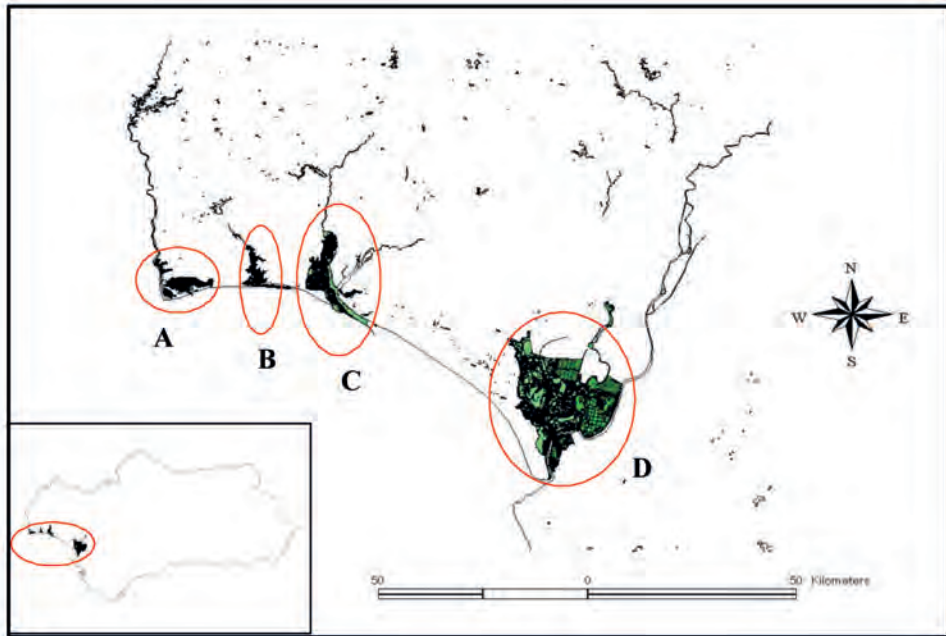
El objetivo de este estudio fue investigar si el incremento del CO₂ estimulaba el crecimiento de esta especie invasora, y analizar si esta estimulación se relaciona con un favorecimiento de la actividad fotosintética. Del mismo modo, se estudio que papel podía tener el estrés salino en la respuesta de esta especie al enriquecimiento atmosférico de CO₂. Los objetivos parciales fueron analizar el crecimiento de la plan-

ta en diferentes condiciones de salinidad (entre 0 y 510 mM de NaCl) a concentración de CO₂ de 380 y 700 ppm respectivamente. Y por otro lado determinar la extensión de los efectos de estas condiciones sobre la funcionalidad del aparato fotosintético, de la capacidad de intercambio gaseoso y la concentración de pigmentos fotosintéticos, en respuesta a la salinidad y a los diferentes niveles de CO₂. Finalmente se analizó el papel de las concentraciones de nutrientes esenciales en los tejidos de *S. densiflora* a la hora de explicar las posibles respuestas de esta especie al enriquecimiento de CO₂ y la salinidad.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

En diciembre de 2006 se recolectaron semillas de *S. densiflora* de las marismas del Odiel (37°15' N, 6°58'; Suroeste de España), y se almacenaron a 4°C durante 3 meses. Después del periodo de almacenaje, se germinaron las semillas y las plántulas se plantaron en macetas individuales de plástico utilizando perlita como sustrato. Después estas macetas fueron llevadas a un invernadero, donde se mantuvieron a una Temperatura de entre 21 y 25°C, una humedad relativa de entre 40-60% y luz natural (mínima y máxima: 200 and 1000 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$). Las plantas se mantuvieron durante un mes en estas condiciones y fueron regadas con solución nutritiva Hoagland. Después de este periodo, las macetas fueron sometidas a los diferentes tratamientos, así se establecieron tres tratamientos de NaCl (0, 171 and 510 mM). Y además las plantas se dividieron en dos bloques expuestos a una concentración de CO₂ de 380 \pm 10 ppm y a 700 \pm 10 ppm en una cámara ambiental preparada para simular dichas concentraciones de CO₂. Al inicio y al final del experimento, 3 y 7 plantas de cada uno de los tratamientos fueron cosechadas y secadas a 80°C durante 48 horas para obtener los valores de peso seco inicial y final. Con estos datos de peso seco se realizó un análisis clásico de crecimiento. Por otro lado se realizaron medidas de intercambio gaseoso y de fluorescencia de la clorofila en hojas de *S. densiflora* seleccionadas al azar en cada uno de los tratamientos (n = 10) y utilizando un analizador de gases por infrarrojo en sistema abierto (Li-6400I) y un fluorímetro portátil (FMS-2) respectivamente después de 7, 30 y 90 días de crecimiento de las plantas en las condiciones anteriormente descritas. Además al final del experimento se realizaron medidas de la concentración de pigmentos fotosintéticos en hojas de *S. densiflora* sometidas a las diferentes condiciones (n = 5) utilizando 0.05 g de peso fresco y 10 ml de acetona al 80%. Finalmente se determinó la concentración de calcio, potasio, magnesio, sodio, fósforo y zinc en los tejidos de *S. densiflora* mediante medidas de espectrofotometría de masas (ICP). Y además se cuantificó las concentraciones de nitrógeno y carbono en los tejidos mediante un analizador elemental.

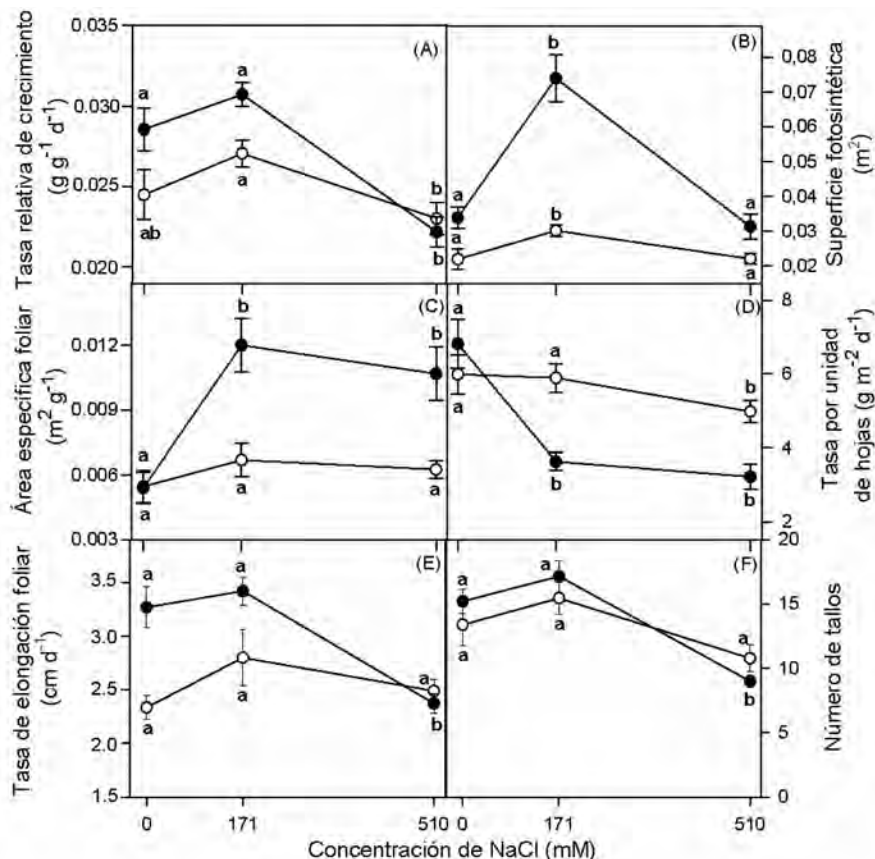
Figura 1. Distribución de *Spartina densiflora* en el Golfo de Cádiz



3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observó un efecto significativo de la concentración de CO_2 sobre el crecimiento de *Spartina densiflora*, de forma que las plantas crecidas a alta concentración de CO_2 produjeron un 35% y un 20% más de biomasa cuando crecieron en los tratamientos salinos de 0 y 171 mM de NaCl respectivamente que las plantas crecidas bajo una concentración de CO_2 de 380 ppm, sin embargo este efecto no se registró en el tratamiento de alta salinidad (510 mM NaCl), donde la tasa relativa de crecimiento (RGR) de todas las plantas sometidas a este tratamiento fue similar tanto en el tratamiento de alto como bajo CO_2 . La diferencia de biomasa entre los dos tratamientos de CO_2 se evidenció tanto en RGR, en el área total de las hojas, en la tasa de elongación de la hoja y además en el número de tallos producidos por las diferentes plantas (figuras, 2A, B, E, F). La estimulación del crecimiento de *S. densiflora* a elevada concentración de CO_2 y en el tratamiento salino de 171 mM de NaCl, estuvo asociado con una mayor tasa foliar específica (figura, 2C), mientras que el peso específico de la hoja no varió a lo largo de los diferentes tratamientos salinos y de concentración de CO_2 .

Figura 2. Análisis del crecimiento de *Spartina densiflora* en respuesta a un tratamiento con un rango de salinidades a concentración ambiente (○) y elevada (●) de CO₂ a lo largo de 90 días

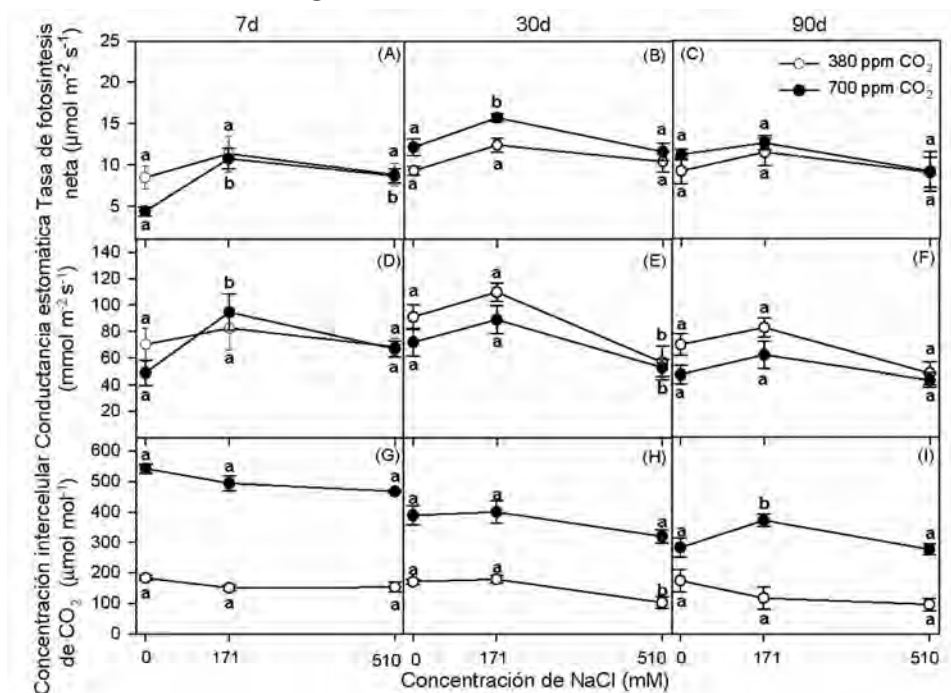


Tasa relativa de crecimiento (A), área total de las hojas (B), área específica foliar (C), tasa por unidad de hoja (D), tasa de elongación foliar (E) y número de tallos. Los valores representan la media y el error estándar medio ($n = 7$ y $n = 14$, para el área total de hojas). Los análisis se realizaron con pesos secos libres de semillas.

La concentración elevada de CO₂ estimuló la tasa de fotosíntesis neta (A) en las plantas tratadas con salinidad moderada (171 mM NaCl) después de 30 días de tratamiento. Sin embargo la estimulación registrada no se observe después de 90 días de tratamiento (figuras, 3A-C). En cada uno de los tres tiempos del experimento en los que se realizaron medidas, la conductancia estomática (Gs) mostró la misma tendencia en respuesta a la salinidad la cual fue muy parecida a la registrada en el caso de la fotosíntesis neta a ambas concentraciones de CO₂ (figuras, 3D-F). Sin embargo Gs fue menor a 700 ppm CO₂ después de 30 y 90 días de tratamiento. Por otro lado la concentración de CO₂ intercelular (Ci) en el tratamiento de 700 ppm CO₂ respondió de forma diferente a la salinidad al inicio que al final del experimento, de

forma que la salinidad no tuvo ningún efecto sobre Ci después de 7 y 30 días de tratamiento. Pero Ci mostró un pico en el tratamiento de 171 mM NaCl después de 90 días de tratamiento (figuras, 3G-I). Por otro lado nuestros resultados mostraron que Ci fue mayor a 700 ppm de CO₂ en cada uno de los momentos de muestreo en todas las salinidades.

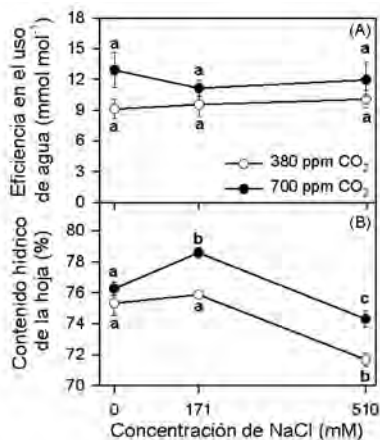
Figura 3. Tasa de fotosíntesis neta



A (A-C) conductancia estomática, Gs (D-F), y concentración intercelular de CO₂, Ci (G-I) en la penúltima hoja completamente desplegada de *Spartina densiflora* elegida al azar en respuesta a un tratamiento con un rango de concentraciones de NaCl a concentración ambiente (○) y elevada (●) de CO₂ después de: de 7 días (A, D, G); 30 días (B, E, H); y 90 días (C, F, I). Los valores representan la media y el error estándar medio (n = 10).

Las plantas crecidas en unas condiciones atmosféricas de 700 ppm mostraron considerablemente una mayor eficiencia en el uso del agua (WUE) y un mayor contenido hídrico en las hojas para todos los tratamientos salinos después de 90 días de tratamiento (figura, 4). Además el contenido hídrico en las hojas fue mayor en el tratamiento de 171 mM NaCl en ambas concentraciones de CO₂

Figura 4. Eficiencia en el uso del agua, WUE (A) y contenido en agua de la hoja (B) en la penúltima hoja completamente desplegada de *Spartina densiflora* elegida al azar en respuesta a un tratamiento con un rango de concentraciones de NaCl a concentración ambiente (○) y elevada (●) de CO₂ después: de 90 días



Los valores representan la media y el error estándar medio ($n = 10$ para eficiencia en el uso del agua; $n = 7$ para el contenido en agua, respectivamente).

Por otro lado nuestros resultados mostraron que la elevada salinidad y el incremento de la concentración de CO₂ afectaron a la integridad o a la funcionalidad del aparato fotoquímico de *S. densiflora* a largo plazo y además uso un afecto de estas condiciones sobre la concentración de clorofilas en las hojas de *S. densiflora*. Nuestros resultados de fluorescencia mostraron que hubo un efecto de la salinidad y el CO₂ sobre Fv/Fm al mediodía el cual fue muy significativo desde de 90 días de tratamiento (figura, 5C). Además, los valores de la eficiencia real del fotosistema II (#PSII) aumentaron al mediodía con el increment de la salinidad en las plantas crecidas a 380 ppm de CO₂ después de 90 días de tratamiento (figura, 5F); y los valores de #PSII fueron menores a 700 ppm CO₂ en presencia de sal que a 380 ppm de CO₂. Finalmente la concentración de clorofilas en las hojas de *S. densiflora* aumentó con el incremento de la salinidad; sin embargo a alta concentración de CO₂ este incremento fue sólo registrado en las plantas crecidas a 510 mM de NaCl (figura, 6).

Figura 5. Máxima eficiencia cuántica del fotosistema II, F_v/F_m (A-C) y eficiencia cuántica del fotosistema II, Φ_{PSII} (C-E) al mediodía en la penúltima hoja completamente desplegada de *Spartina densiflora* elegida al azar en respuesta a un tratamiento con un rango de concentraciones de NaCl a concentración ambiente (○) y elevada (●) de CO_2 después: de 7 días (A, C); 30 días (B, D); y 90 días (C, E). Los valores representan la media y el error estándar medio ($n = 10$)

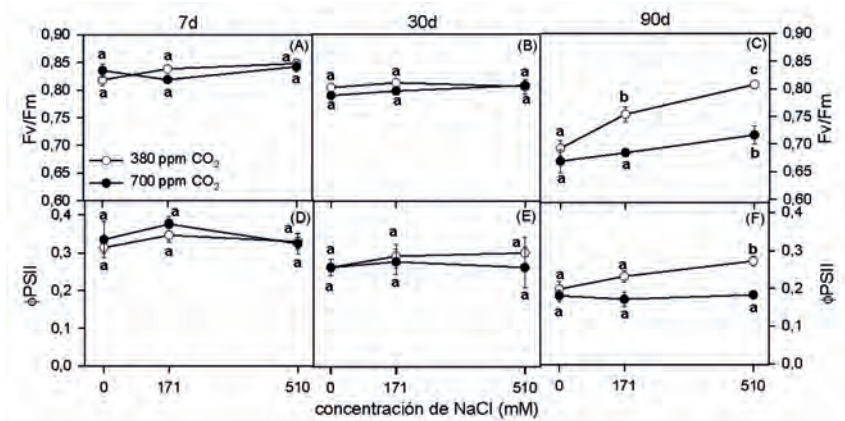
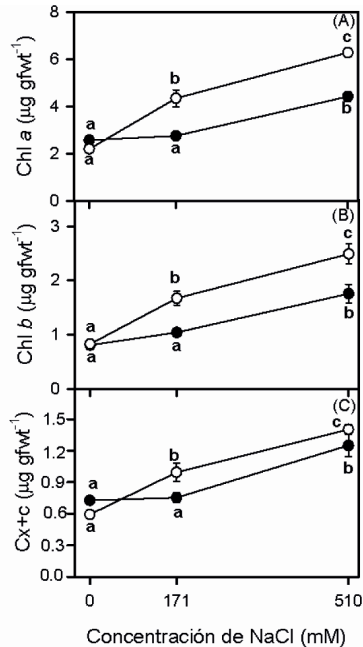


Figura 6. Concentración de clorofila a, chl a (A), clorofila b, chl b (B), y carotenoides Cx+c (C) en la penúltima hoja completamente desplegada de *Spartina densiflora* elegida al azar en respuesta a un tratamiento con un rango de concentraciones de NaCl a concentración ambiente (○) y elevada (●) de CO_2 después de 90 días. Los valores representan la media y el error estándar medio ($n = 5$)



Por otro lado, el análisis de nutrientes mostró como el contenido en cenizas tanto en hojas como en raíces fue mayor en las plantas crecidas a 380 ppm de CO₂, y aumentó con el incremento de la salinidad (tabla 1). Al final del experimento la concentración de Na en las raíces de *S. densiflora* fue mayor en las hojas que en las raíces y aumentó marcadamente con el incremento de la salinidad (tabla 1). Por el contrario, la concentración de K, Ca y Mg decreció con el incremento de la salinidad en ambas concentraciones de CO₂. Además la concentración de K, Ca y Mg tanto de hojas como de raíces fueron mayores en las plantas crecidas a 360 ppm de CO₂ (tabla 1). Por otro lado, la concentración de Zn en los tejidos de *S. densiflora* fue mayor en las plantas crecidas a 380 ppm de CO₂ (tabla 1).

Finalmente la relación C/N aumentó con la concentración externa de NaCl a 380 ppm de CO₂. Además la relación C/N fue mayor a 380 ppm de CO₂ en las hojas y a 700 ppm de CO₂ en las raíces (tabla 1).

Tabla 1. Contenido en cenizas, concentración total de sodio, potasio, calcio, magnesio y zinc en las hojas y raíces de *Spartina densiflora* en respuesta en respuesta a un tratamiento con un rango de concentraciones de NaCl a concentración ambiente (○) y elevada (●) de CO₂ después de 90 días. Los valores representan la media y el error estándar medio (n = 3)

[CO ₂] (ppm)	380						700					
	Tejidos			Raíces			Hojas			Raíces		
	0	171	510	0	171	510	0	171	510	0	171	510
Ash (%)	13.4(0.03)	15.8(0.13)	15.4(0.02)	19.0(0.22)	19.4(0.39)	23.8(0.43)	11.3(0.05)	15.4(0.15)	16.9(0.27)	11.3(0.36)	12.9(0.42)	21.2(0.48)
Na (mg g ⁻¹)	8.5(0.10)	31.9(0.10)	47.4(0.27)	5.5(0.04)	23.8(0.05)	38.2(0.22)	6.3(0.02)	36.3(0.29)	47.8(0.64)	5.4(0.05)	23.6(0.42)	44.5(0.40)
K (mg g ⁻¹)	53.8(1.24)	24.8(0.62)	14.7(0.12)	41.6(0.17)	37.7(0.30)	50.1(0.58)	32.8(0.62)	17.4(0.16)	10.6(0.15)	30.3(0.87)	19.6(0.36)	25.4(0.23)
Ca (mg g ⁻¹)	7.9(0.05)	6.2(0.02)	3.8(0.00)	3.8(0.02)	2.1(0.00)	1.7(0.00)	6.7(0.00)	5.0(0.00)	4.2(0.00)	2.6(0.00)	1.5(0.00)	1.2(0.00)
Mg (mg g ⁻¹)	3.6(0.02)	4.1(0.01)	2.0(0.01)	6.1(0.03)	5.2(0.01)	2.2(0.00)	2.7(0.03)	3.7(0.04)	2.5(0.02)	3.7(0.05)	3.9(0.03)	2.9(0.02)
Zn (mg Kg ⁻¹)	40.7(0.93)	30.9(0.56)	41.8(0.23)	44.2(0.56)	40.0(0.26)	87.7(1.24)	20.2(0.04)	21.6(0.07)	28.4(0.14)	16.9(0.23)	17.0(0.07)	28.9(0.16)
C/N	15.3(0.05)	17.6(0.00)	17.1(0.10)	10.0(0.02)	14.1(0.23)	16.4(0.30)	16.0(0.05)	16.3(0.12)	16.4(0.05)	12.9(0.08)	16.2(0.00)	14.2(0.11)

En resumen, la comparación de las respuestas de crecimiento y de la actividad fotosintética de *S. densiflora* nos proporciona nueva información respecto al comportamiento de esta especie invasora al incremento del CO₂. Las diferencias en la tasa de crecimiento a lo largo del rango de salinidad experimentado pueden ser explicadas por su habilidad para desarrollar y mantener su área de asimilación fotosintética en combinación con la mejoras en las relaciones hídricas de la planta a alta concentración de CO₂. La salinidad y el CO₂ tuvieron un fuerte efecto sobre el aparato fotoquímico (PSII) de *S. densiflora* a largo plazo. Del mismo modo, los pigmentos fotosintéticos se vieron negativamente afectados por la elevada concentración de CO₂ en presencia de sal. El mayor impacto del CO₂ en la fotosíntesis se produjo vía regulación de Gs y en su efecto sobre Ci. En conclusión nuestros resultados sugieren que el Cambio Climático podría favorecer el potencial invasor y la amplia tolerancia ambiental de *S. densiflora* en las marismas. Esta información es de gran utilidad para los gestores de los Espacios Naturales Protegidos la cual se tendrá que tener en cuenta en los futuros planes de gestión de las especies exóticas invasoras a la hora de la priorización en la asignación de recursos para el control o erradicación de dichas especies.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayres, D. R. y Strong, D. R. 2001. Origin and genetic diversity of *Spartina anglica* (Poaceae) using nuclear DNA markers, *American Journal of Botany*, 88, 1863-1867.
- Bortolus, A. 2006. The austral cordgrass *Spartina densiflora* Brong.: its taxonomy, biogeography and natural history, *Journal of Biogeography*, 33, 158-168.
- Castillo, J. M., Fernández-Baco, L., Castellanos, E. M., Luque, C. J., Figueroa, M. E. y Davy, A. J. 2000. Lower limits of *Spartina densiflora* and *S. maritima* in the salt-marsh tidal frame determined by differential ecophysiological tolerances, *Journal of Ecology*, 88, 801-812.
- Figueroa, M. E. y Castellanos, E. M. 1988. Vertical structure of *Spartina maritima* and *Spartina densiflora* in Mediterranean marshes. En: *Plant form and vegetation structure* (eds Werger, M. J. A.; Van der Aart, P. J. M.; During, H. J. y Verhoeven, J. T. A.), pp. 105-108. SPB Academic Publishing, La Haya, Holanda.
- Kittelson, P. M. y Boyd, M. J. 1997. Mechanisms of expansion for an introduced species of cordgrass, *Spartina densiflora*, in Humboldt Bay, California, *Estuaries*, 20, 770-778.
- Luque, C. J., Castellanos, E. M., Castillo, J. M., González, M., González-Vilches, M. C. y Figueroa, M. E. 1999. Metals in halophytes of a contaminated estuary (Odiel Saltmarshes, SW Spain), *Marine Pollution Bulletin*, 38, 49-51.
- Mateos-Naranjo, E., Redondo-Gómez, S., Cambrollé, J., Luque, T. y Figueroa M. E. 2008. Growth and photosynthetic responses to zinc stress of an invasive cordgrass, *Spartina densiflora*, *Plant Biology*, 10, 754-762.
- UICN 2000. UICN guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by Alien Invasive Species. HYPERLINK “<http://iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/invasivesEng.htm>” <http://iucn.org/themes/ssc/pubs/policy/invasivesEng.htm>.
- Zharikov, Y., Skiller, G. A., Loneragan, N. R., Taranto, T. y Cameron, B. E. 2005. Mapping and characterising subtropical estuarine landscapes using aerial photography and GIS for potential application in wildlife conservation and management, *Biological Conservation*, 125, 87-100.

2.30

GESTIÓN INTEGRAL DE LA PLAYA DE MONTAÑA ARENA (GRAN CANARIA): ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

F. Vila, I. Alonso y M. Stroobant

Facultad de Ciencias del Mar, Departamento de Física y Departamento de Biología, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Campus de Tafira. CP. 35017. Las Palmas de Gran Canaria, España. vilademiguel@yahoo.es, ialonso@dfis.ulpgc.es y mascha.stroobant101@doctorandos.ulpgc.es

Palabras clave: GIAL, ámbito insular, gobernanza, geología, geomorfología, dinámica costera, bentos.

RESUMEN

El siguiente documento es el resultado de la realización de la tesina del Master Oficial en Gestión Costera por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

El objetivo de este estudio es la realización de una supuesta Gestión Integral de la costa de la playa de Montaña Arena (Municipio de San Bartolomé de Tirajana, Gran Canaria, España). Debido a que dicho objetivo es imposible de abarcar en el ámbito de la realización de una tesina de master, dentro del marco definido por Barragán (2003), el presente estudio abarca solamente y de manera preliminar la etapa clave de Análisis y Diagnóstico.

La playa de Montaña Arena se localiza en el sur de Gran Canaria, es una playa de arena de una extensión aproximada de 2 hectareas, encajada entre dos promontorios, sus accesos son relativamente difíciles, si bien posee una alta afluencia de usuarios. La decisión del emplazamiento de la playa de Montaña Arena responde a la necesidad de gestionar la única playa de arena de superficie considerable que actualmente no posee ningún tipo de producto turístico, en estado semi-salvaje, siendo un enclave destinado básicamente a usuarios y campistas locales.

Aunque no dispone de instalaciones turísticas, la playa en estudio no está carente de conflictos sociales e impactos medioambientales, muchos de ellos derivados de la singularidad insular de Gran Canaria (alto índice poblacional, industria turística muy desarrollada, territorio limitado, región ultra-periférica, etc.) y potenciados por cierta ausencia de gestión en dicho tramo costero por parte de las administraciones públicas competentes.

El Sistema Litoral se divide durante el análisis y el diagnóstico en tres subsistemas (basándose en la metodología propuesta por Barragán (2003)): Subsistema Jurídico Administrativo, Subsistema Físico Natural y Subsistema Económico Social.

En el Subsistema Jurídico Administrativo se analizan los diferentes planes territoriales propuestos para la zona por las diferentes administraciones canarias y estatales, a saber: la demarcación del Dominio Público Marítimo Terrestre del Estado Español, las directrices de ordenación territorial del Gobierno de Canarias, los planes insulares de ordenación del Cabildo de Gran Canaria y el Plan de Ordenación General del Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana. En el Subsistema Físico Natural se analiza a través de estudios de campo y de revisión bibliográfica cuatro elementos característicos de la playa: la geología, la geomorfología, la dinámica costera y el bentos. En el análisis del Subsistema Económico y Social se describe los usos y actividades del espacio litoral dando una visión del pasado, la actualidad y su proyección y planeamiento en el futuro. A su vez, se inicia un proceso participativo de consulta a los usuarios de la playa. Por último se realiza un Diagnóstico integral en base a las conclusiones obtenidas en la fase de análisis y las repercusiones que tienen unos subsistemas sobre los otros.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este estudio es la realización de un plan de Gestión Integral de la costa de la playa de Montaña Arena (Municipio de San Bartolomé de Tirajana, Gran Canaria, España). Para ello se ha seguido el marco definido por Barragán (2003). Entre las distintas etapas que abarca la realización de una Gestión Integral el presente estudio abarca solamente las etapas de Análisis y Diagnóstico.

La playa de Montaña Arena se localiza en el sur de Gran Canaria (figura 1). Es una playa de arena de una extensión aproximada de 2 hectáreas, encajada entre dos promontorios y retranqueada por la ladera de una montaña parcialmente recubierta de arenas eólicas. Pese a que sus accesos son relativamente difíciles, posee una alta afluencia de usuarios. Es la única playa de arena de superficie considerable que actualmente no posee ningún tipo de producto turístico, en estado semi-natural, siendo un enclave destinado básicamente a usuarios y campistas locales.

Aunque no dispone de instalaciones turísticas, la playa en estudio no está carente de conflictos sociales e impactos medioambientales, muchos de ellos derivados de la singularidad insular de Gran Canaria (alto índice poblacional, industria turística muy desarrollada, territorio limitado, región ultra-periférica, etc.) y potenciados por cierta ausencia de gestión en dicho tramo costero por parte de las administraciones públicas competentes.

De acuerdo con la metodología propuesta por Barragán (2003) se ha considerado el Sistema Litoral dividido en tres subsistemas: Subsistema Jurídico Administrativo, Subsistema Físico Natural y Subsistema Económico Social.

En el Subsistema Jurídico Administrativo se analizan los diferentes planes territoriales propuestos para la zona por las diferentes administraciones canarias y estatales.

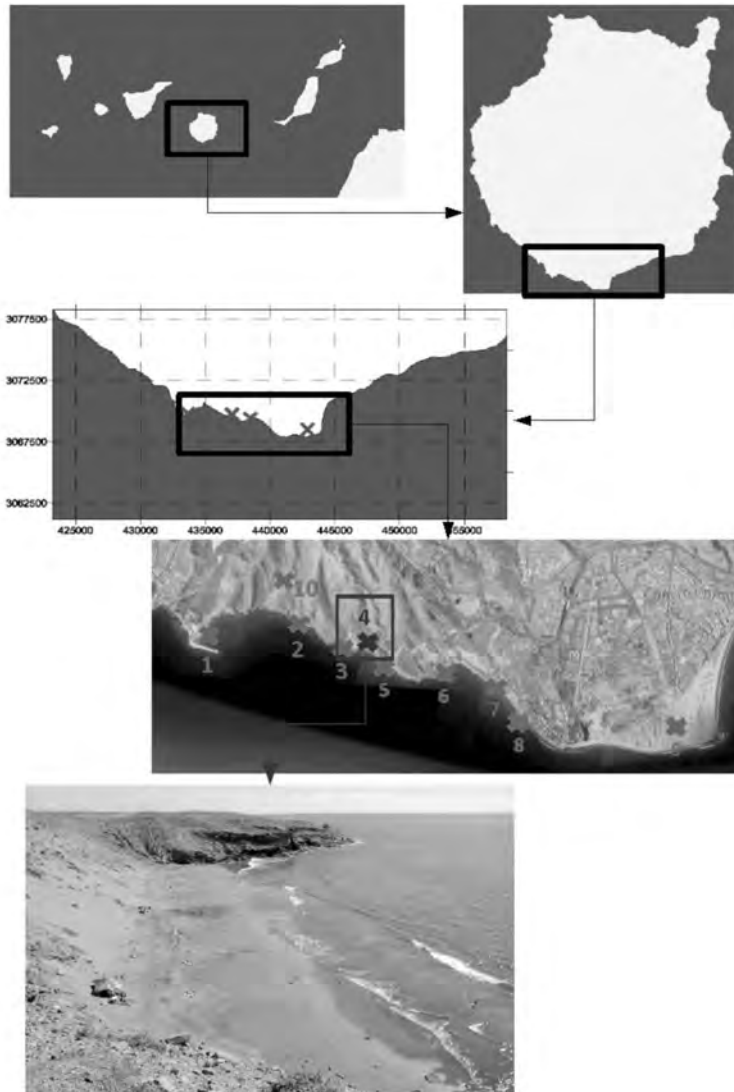
En el Subsistema Físico Natural se analiza a través de estudios de campo y de revisión bibliográfica cuatro elementos característicos de la playa: la geología, la geomorfología, la dinámica costera y el bentos.

En el análisis del Subsistema Económico y Social se describen los usos y actividades del espacio litoral dando una visión del pasado, la actualidad y su proyección y planeamiento en el futuro. A su vez, se inicia un proceso participativo de consulta a los usuarios de la playa.

Por último se realiza un Diagnóstico integral en base a las conclusiones obtenidas en la fase de análisis y las repercusiones que tienen unos subsistemas sobre los otros.

Figura 1. Localización de la playa de Montaña Arena dentro del Archipiélago Canario

Se indican algunos de los puntos de la zona: 1: Fábrica de cemento y puerto industrial de la Punta del Perchel (cementerera de Arguineguín); 2: Playa de Triana; 3: Playa de Las Carpinteras; 4: Playa de Montaña Arena; 5: Playa de Pasito Bea; 6: Urbanización y puerto deportivo de Pasito Blanco y Playa del Hornillo; 7: Playa de Meloneras; 8: Playa de Las Mujeres; 9: Reserva Especial Dunas de Maspalomas; 10: Santa Águeda



2. ANÁLISIS DEL SUBSISTEMA JURÍDICO Y ADMINISTRATIVO

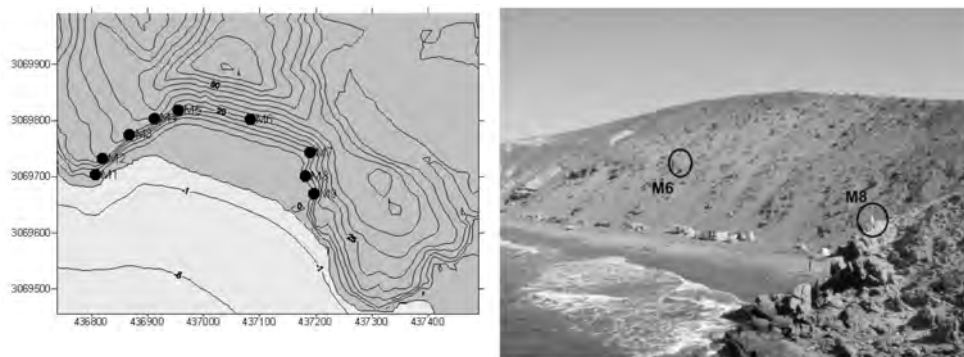
Las distintas administraciones que confluyen en la gestión del litoral en el caso de la playa de Montaña Arena son:

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Dirección General de Costas.
- Gobierno de Canarias.
- Cabildo Insular de Gran Canaria.
- Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana.

2.1. El estado. Dirección General de Costas

La Dirección General de Costas ha establecido el límite del dominio público marítimo terrestre (en adelante DPMT) en la playa de Montaña Arena y alrededores, límite que, como se aprecia en la figura 2, transcurre a mitad de la ladera de la montaña.

Figura 2. Izquierda: Deslinde del DPMT realizado por la Dirección General de Costas. Derecha: fotografía de la playa desde el Hito M9



2.2. El sistema canario de planificación del litoral

El reparto de funciones entre las diferentes administraciones canarias es el siguiente: el Gobierno de Canarias establece las “Directrices de ordenación general”¹ (DOG), que son el marco global, bajo el cual, todas las demás planificaciones deben estar encuadradas y marcan el camino que deben seguir el resto de administraciones a la hora de planificar. A un nivel inferior está el “Plan Insular de Ordenación” (PIO), elaborado por los diferentes Cabildos siguiendo la línea marcada por las directrices. Realiza un análisis sectorial detallado del territorio, delimitando las unidades territoriales correspondientes. Asimismo el PIO señala unidades que pueden ser potenciales para la explotación turística e indica las líneas maestras que se deberán seguir para su ejecución. Son los Ayuntamientos los encargados de realizar la clasi-

¹ Ley 19/2003, de 14 de abril, por la que se aprueban las *Directrices de Ordenación General* y las *Directrices de Ordenación* del Turismo de Canarias.

ficación del suelo siempre y cuando no incurra en incompatibilidades con los PIO o las DOG.

2.2.1. Gobierno de Canarias. Directrices de Ordenación (DOG)

Se destacan las siguientes líneas maestras de las DOG, referidas al litoral:

- Disminución de la presión urbana e infraestructural en el litoral
- Regeneración, recuperación y acondicionamiento para uso y disfrute públicos
- El planeamiento considerará el espacio litoral como zona de valor natural y económico estratégico, notablemente sobreutilizada.
- Los Planes Insulares delimitarán unidades litorales homogéneas, con entidad suficiente para su ordenación y gestión, y establecerán determinaciones para su desarrollo mediante Planes Territoriales Parciales con objeto de “Proteger y ordenar los recursos litorales” y “Ordenar las actividades, usos, construcciones e infraestructuras”.
- Sobre la línea litoral no ocupada: con carácter excepcional, se podrá implantar nuevas infraestructuras y clasificar nuevos sectores de suelo urbanizable en la zona de influencia litoral, de 500 metros.

2.2.2 Cabildo de Gran Canaria. Plan Insular de Ordenación (PIO)

El PIO propone dos planes a desarrollar en la zona de estudio y sus alrededores²: un Plan Territorial Parcial, en el entorno de Santa Águeda (PTP10) y un Plan Territorial Especial, en el litoral de Meloneras (PTE28). Ver actuaciones destacadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Actuaciones destacadas del PTP 10 y del PTE 28

Plan territorial parcial de santa águeda (ptp10)	Plan territorial especial del litoral de meloneras (pte-28)
<p>Como objetivos y criterios estratégicos del PTP10 se resaltan los siguientes elementos: Zona destinada para futuros desarrollos turísticos, fundamentalmente de “equipamiento turístico complementario”, y en menor medida de “alojamiento turístico”. Se entiende como “equipamiento turístico complementario” la eventual localización de un campo de golf desde el lomo de Pasito Blanco hasta las proximidades del lomo de las Carpinteras, integrando los suelos protegidos de la montaña de Arena. Se establecen tres acciones (figura 3): - 3A9. Implantación de productos turísticos en Santa Águeda. - 3A10. Acondicionamiento y mejora de la playa de Triana. - 3A11. Recuperación de la fábrica de cemento.</p>	<p>En el Plan Insular se establece las determinaciones y características para el desarrollo del PTE-28, con objeto de crear las siguientes infraestructuras: - Puerto deportivo – turístico. - Regeneración de las playas del Hornillo, Meloneras y las Mujeres. - Creación de un varadero para embarcaciones ligeras junto al Faro de Maspalomas. - Creación de un paseo marítimo hasta Pasito Blanco.</p>

A su vez y también dependiente del Cabildo de Gran Canaria existe el Plan Territorial Especial de Ordenación del Turismo Insular (PTEOTI) el cuál es un do-

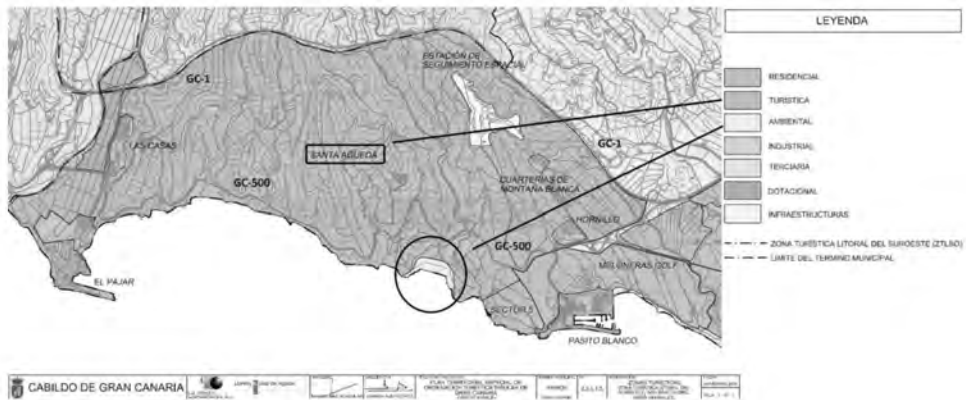
² Las cuales se detallan en el volumen IV, tomo 2, artículo 268 “Acciones estructurantes”.

cumento muy importante ya que desarrolla el PTP10, y aunque no delimita la pieza, sí recomienda una ubicación y define los aspectos que condicionan su desarrollo. Así pues, a la “PN-5 SB Santa Águeda”, se la destina un uso puramente turístico, ya la playa de Montaña Arena se la identifica como “Área de Reserva Ambiental” (figura 4).

Figura 3. Plano extraído del PIO. Actuaciones en el entorno de la playa de Montaña Arena (círculo en el centro de la imagen). Se observa que catalogan a la playa y parte de la montaña como “Litoral a reservar con valor estructurante”



Figura 4. PTEOTI-GC. Usos Globales del suelo. Uso “ambiental” para la playa de Montaña Arena. Uso “turístico” para Santa Águeda, la totalidad del entorno de Montaña Arena



2.2.3. Plan General de Ordenación del Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana

En la actualidad el Plan de Ordenación General que está vigente data de 1996, pero en mayo de 2010 se ha licitado la redacción de un nuevo Plan General.

El suelo de la playa de Montaña Arena y su entorno más próximo (montaña de Arena y las playas de Carpinteras y Pasito Bea) está clasificado como Suelo Rústico de Especial Protección. Toda la extensión de terreno que linda entre los suelos más

próximos a la carretera GC-500 con la costa hasta Arguineguín, está clasificada como Suelo Rústico de Costas. El suelo que transcurre entre la GC-500 y la GC-1, se clasifica como Suelo Rústico Residual, definido como un suelo que ha desnaturalizado sus valores naturales y culturales originarios debido a la expansión de los bordes de los Suelos Urbano y Urbanizable.

Como norma a resaltar se destaca la siguiente: “En las zonas de Santa Águeda [...] como consecuencia de considerarlas como áreas de oportunidad para la implantación en el futuro de la Operación Estratégica de Santa Águeda [...], se prohíbe cualquier nueva edificación.

3. ANÁLISIS DEL SUBSISTEMA FÍSICO Y NATURAL

Con el fin de abordar el siguiente capítulo se detectaron los siguientes recursos naturales:

Recurso geológico: playa de arena de unos 230 m de longitud y amplitud muy variable, así como el depósito eólico presente en la ladera de la Montaña de Arena.

Recurso biológico: pradera de fanerógama marina, *Cymodocea nodosa*.

Recurso atmosféricos: playa con orientación sur-suroeste lo que la protege de los vientos dominantes (alisios, NNE), a su vez, al situarse en la zona sur de Gran Canaria, predominan los días soleados idóneos para el baño.

Recursos hidrológicos: el agua en la playa de Montaña Arena posee una transparencia bastante buena, con muy baja turbidez. Las mareas, alcanzan los 2.8 metros de rango mareal en mareas vivas, lo que reduce considerablemente la superficie de playa útil durante la pleamar. En cuanto al oleaje, la playa está a resguardo de los oleajes dominantes del primer y cuarto cuadrantes, quedando únicamente expuesta a los temporales del suroeste.

Recursos paisajísticos: el paisaje que rodea a la playa se ve dominado por antiguas terrenos cultivo que se utilizaron en los años 60. En la misma playa el paisaje se ve dominado por la Montaña de Arena con su ladera cubierta de arena y por las puntas del Cometa y Carpinteras que acotan y protegen a la playa.

Así pues, en base a estos recursos naturales se decide abordar los siguientes procesos físico-naturales:

- Procesos geológicos y geomorfológicos.
- Procesos ecológicos.
- Procesos climáticos y de dinámica de litoral.

3.1. Geología

El estudio geológico incluyó la revisión de la bibliografía (BALCELLS ET AL, 1990) existente y trabajo de campo. Como síntesis de lo analizado en Vila (2009), los diferentes materiales y unidades que se detectaron en la playa son los siguientes (figura 5, izquierda):

- El promontorio natural más oriental, la Punta del Cometa, es la base estratigráfica de la actual playa de Montaña Arena, correspondiente a la Colada Fonolítica del Mioceno.
- El promontorio occidental, está constituido por materiales provenientes de la Formación Detrítica de Las Palmas.
- Sobre la Formación Detrítica se sitúa un flujo piroclástico puntual de edad incierta.
- Encima del flujo se puede ver una duna ya fosilizada con cierta presencia de cantos.
- Balcells et al. (1990) mencionan la posibilidad de que pueden presentarse en algunos intervalos costeros unidades tipo lagoon-charcas. Como prueba de esta hipótesis aparece justo hacia la mitad oriental de la playa un afloramiento de sedimentación tipo laguna (figura 5, derecha) de una gran potencia (5 metros).
- Posterior a la duna fosilizada se encuentra ya la duna actual. Dicha unidad posee tres niveles diferentes, el actual y más superficial y dos inferiores más antiguos. La diferencia más palpable entre estos dos últimos niveles es que el nivel inferior presenta una sedimentación eólica, con la única presencia de arenas muy finas, mientras que en el nivel que hace base de la duna actual posee presencia de gravas de tamaños decimétricos.
- Se localizan numerosos depósitos sedimentarios de origen marino por detrás de la montaña de Arena (figura 6) posiblemente vestigios de antiguas dunas erosionadas.

Figura 5. Izquierda: barranquera en donde aparecen los diferentes estratos: b) Formación Detrítica de Las Palmas c) Flujo piroclástico. d) Duna fósil, con laminación cruzada característica y fuerte compactación de las partículas. e) y e') Niveles Inferiores de la duna actual. f) Derecha: afloramiento de paleolaguna costera, el nivel superior de la paleolaguna a una altura de unos 5 metros sobre el nivel medio del mar actual

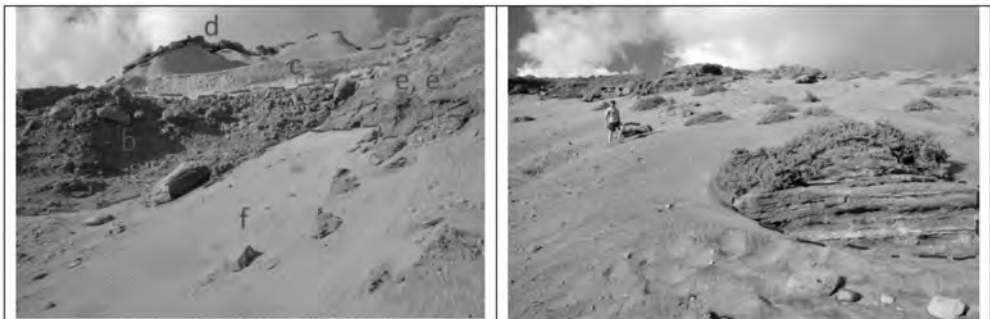
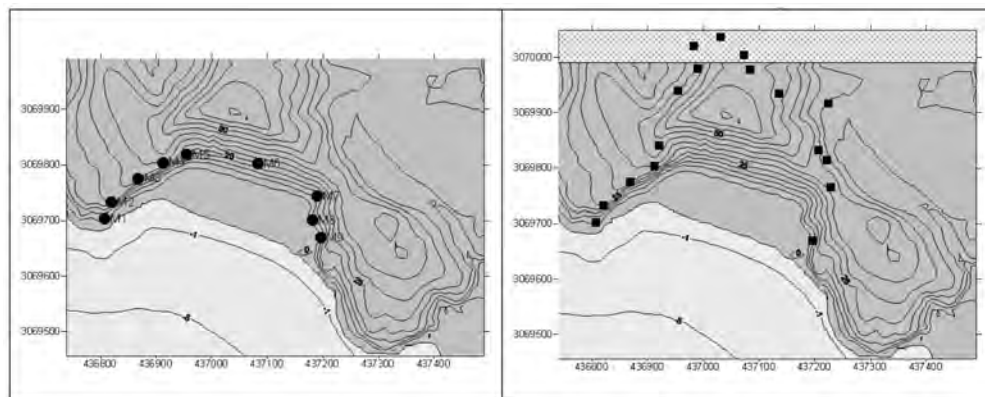


Figura 6. Izquierda: Deslinde del DPMT realizado por la Dirección General de Costas. Derecha: Posiciones donde se encontraron sedimentos de origen marino



3.2. Evolución geomorfológica

Se efectuó un análisis evolutivo mediante el estudio de fotografías aéreas de la playa desde 1954 hasta la actualidad. En los fotogramas utilizados se tuvo en cuenta la altura de la marea y el tipo de oleaje, así como la escala y calidad de la fotografía.

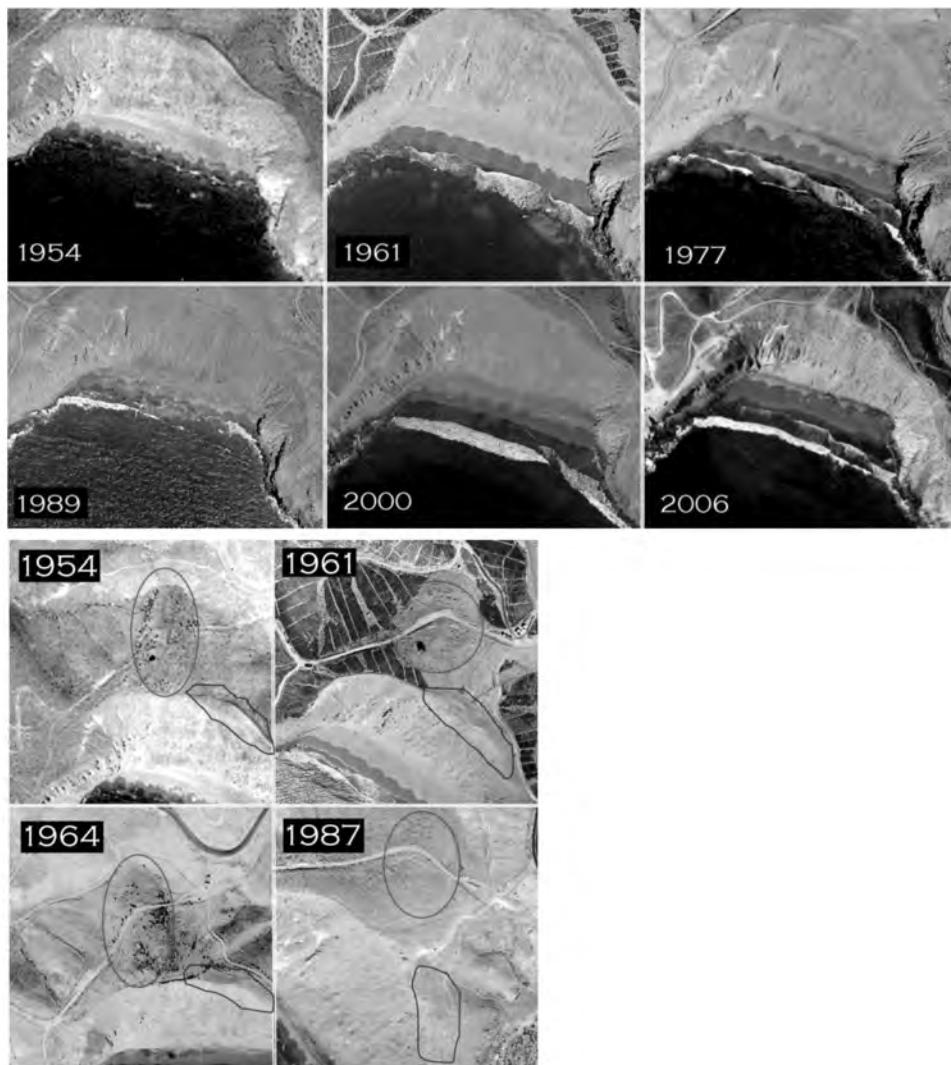
Se separa el análisis en tres sectores: playa, ladera (figura 7, arriba) y dunas en la cima y parte posterior de la montaña (figura 7, abajo).

Lo primero que se observa a simple vista es que la superficie emergida de playa prácticamente no ha variado en 50 años, no se aprecia ni erosión ni acreción.

Respecto a la ladera de la montaña, observando las fotografías, vemos que es muy difícil determinar si existe o no erosión a lo largo de los años. Hay que descartar la fotografía de 1954, dejando así la pregunta sin responder si el dique de la Punta del Perchel de la cementera de Arguineguín (construido en 1959) afecta o no al transporte longitudinal de los sedimentos en el litoral. Parece que no hay una erosión evidente, salvo en la fotografía de 2006, en donde se pueden ver una serie de barranqueras en la ladera que no aparecen en las anteriores. Parece que la arena de la parte más alta de la montaña haya retrocedido.

En las dunas que se observan en la parte oriental de la cima de la Montaña de Arena y en la parte posterior (figura 7, abajo). Dichas dunas se ven muy marcadas en la fotografía de 1954 e incluso, aunque en menor medida, en la del 64. Ya a partir de 1977 desaparece de la imagen. En la actualidad sobre el terreno se puede observar la presencia de áridos por esa parte de la montaña (figura 6) lo que da a entender una fuerte erosión histórica en dicha zona.

Figura 7. Arriba: Evolución temporal histórica de la Playa de Montaña Arena. Las fotografías no están georeferenciadas, por lo que las distancias no son exactamente iguales de una a otra. Abajo: Evolución geomorfológica histórica del entorno de la playa de Montaña Arena. La elipse señala la posición de una duna por la parte trasera de la montaña. El cerco señala una duna sobrepasando la cima de la montaña por su mitad oriental



3.3. Sedimentología

Se realizaron dos tipos de análisis sedimentológicos: una granulometría y una calcimetría. Se delimitó 4 sectores diferentes de la playa: duna (corresponde a la arena eólica de la ladera, M4), arena seca de playa (zona supramareal de la playa, M3), arena húmeda (zona intermareal, M2) y arena mojada (zona submareal, M1). Se trazaron tres transectos perpendiculares a la línea de costa (occidental T1, central T2 y oriental

T3), en los cuales se tomaron muestras en los 4 sectores mencionados anteriormente.

Tabla 2. Resultados de la granulometría clasificaciones según Wentworth (1922) y según Folk y Ward (1957) y de la calcimetría

Sector	Muestra	Granulometría				Calcimetría
		Tamaño medio	Clasificación	Simetría	Curtosis	% = CO ₃
Zona submareal	T1M1	Arena fina	Moderadamente bien clasificado	Positiva	Muy leptocúrtica	8,3
	T2M1	Arena fina	Pobrementemente clasificado	Muy negativa	Platicúrtica	12,2
	T3M1	Arena fina	Moderadamente clasificado	Muy negativa	Leptocúrtica	10,1
Zona intermareal	T1M2	Arena fina	Bien clasificado	Simétrica	Muy leptocúrtica	9,1
	T2M2	Arena fina	Moderadamente bien clasificado	Muy negativa	Muy leptocúrtica	13,3
	T3M2	Arena fina	Moderadamente bien clasificado	Muy negativa	Muy leptocúrtica	12,5
Zona supramareal	T1M3	Arena fina	Moderadamente bien clasificado	Negativa	Muy leptocúrtica	14,7
	T2M3	Arena fina	Moderadamente bien clasificado	Negativa	Muy leptocúrtica	13,7
	T3M3	Arena fina	Bien clasificado	Simétrica	Muy leptocúrtica	10,4
Duna	T1M4	Arena fina	Bien clasificado	Simétrica	Muy leptocúrtica	6,2
	T2M4	Arena muy fina	Moderadamente bien clasificado	Muy positiva	Muy platicúrtica	8,1
	T3M4	Arena fina	Moderadamente bien clasificado	Muy positiva	Muy leptocúrtica	8,3

Entre un 0 y un 1,4 % de los sedimentos muestreados corresponden a gravas, entre un 0 y 0,5 % son limos y entre un 98,4 y un 100 % son arenas. Dentro de las arenas la media corresponde a un ϕ entre 2 y 3 (tamaño medio total de la playa 2,62 ϕ , correspondiente a 0,1627 mm), por lo que se clasifica como arenas finas.

La clasificación va oscilando entre “bien clasificado” o “moderadamente bien clasificado” excepto en la muestra T2M1, en donde está “pobrementemente clasificado”, siendo un dato del sector submareal muy expuesto al oleaje. La simetría, presenta una gran variabilidad de muestra a muestra. La curtosis es bastante uniforme en todo el muestreo, siendo el transecto central el que presenta mayor variabilidad.

En la calcimetría llama la atención el bajo contenido en carbonatos de las muestras de duna. La explicación radica en que los áridos son transportados a posiciones más altas por la acción del viento clasificando los materiales por su densidad. Estos resultados apuntan a que los materiales de la duna proceden de la misma playa.

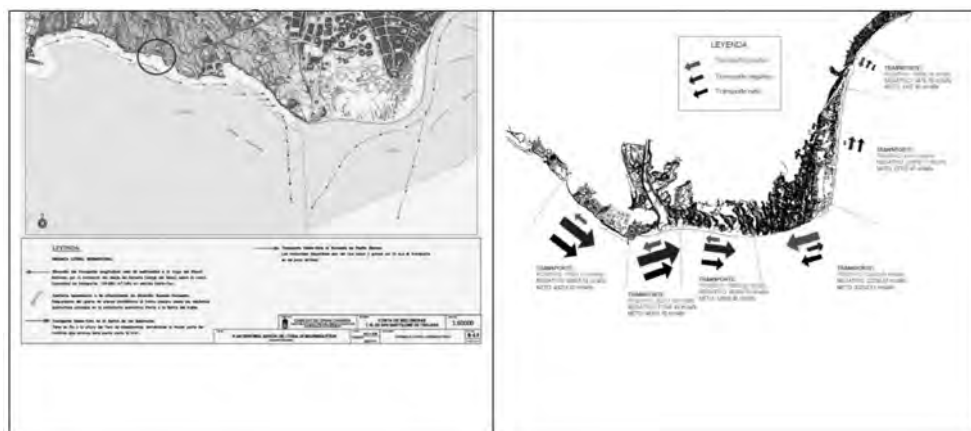
3.4. Dinámica eólica y del litoral

Para abarcar este capítulo se realizó una revisión bibliográfica basada en recientes estudios de diferentes casuísticas, extraídos de los siguientes documentos:

- Proyecto de aprovechamiento de arenas en la Zona de Pasito Blanco para Alimentación de Playas (Gran Canaria). Estudio de Impacto Ambiental. Dirección General de Costas (2007)
- Plan Territorial Especial del Litoral de Meloneras (Gran Canaria). Documento de avance. Cabildo de Gran Canaria (2006)³
- Estudio integral de la Playa y dunas de Maspalomas, Dirección General de Costas (2006)
- Caracterización textural y composicional de las playas del sector meridional de Gran Canaria. Consideraciones sobre el transporte de sedimentos (Alonso *et al.*, 2008).

Respecto a la dinámica eólica, la estación consultada (Pasito Blanco), cercana a la zona de estudio, muestra una clara influencia tanto de los vientos de componente N-NE como E-S-W, sin embargo, la media anual de la frecuencia con que soplan es claramente superior los vientos de dirección WSW. Los valores medios máximos obtenidos, referidos a medias anuales, para la intensidad son de 19,75 Km/h con una frecuencia del 5,75 % para el viento del SE seguido del viento del W con 18,58 Km/h y una frecuencia del 13,25 %; mientras que la frecuencia máxima se obtuvo para el viento de dirección WSW, del 21,42 % con una velocidad de 16,92 Km. /h.

Figura 8. Izquierda: Dinámica litoral para la zona comprendida entre la Punta del Perchel y la Playa del Inglés, según Cabildo de Gran Canaria (2006). El círculo indica la situación en el mapa de la playa de Montaña Arena. Derecha: Transporte litoral medio potencial. Dirección General de Costas (2007)



³ En la referencia bibliográfica buscar como: Consejería de política territorial, vivienda y arquitectura. 2006.

Los estudios de dinámica de litoral realizados por el Cabildo de Gran Canaria (2006) concluyen que [...] *en el entorno del Puerto de Pasito Blanco, los fondos marinos no disponen de cantidades apreciables de sedimento que permitan la existencia de un transporte litoral significativo* y *“El borde costero entre el puerto (de Pasito Blanco) y la playa está ocupado por acumulaciones de bolos y gravas, con escasa presencia de material arenoso [...].*

En Dirección General de Costas (2007) se estudia el transporte potencial de sedimentos a lo largo del tramo de costa mediante la formulación de Kraus *et al.* (1982), realizando una sectorización en 6 zonas, desde la playa del Inglés hasta la playa de Meloneras, dejando por poco fuera a la playa de Montaña Arena.

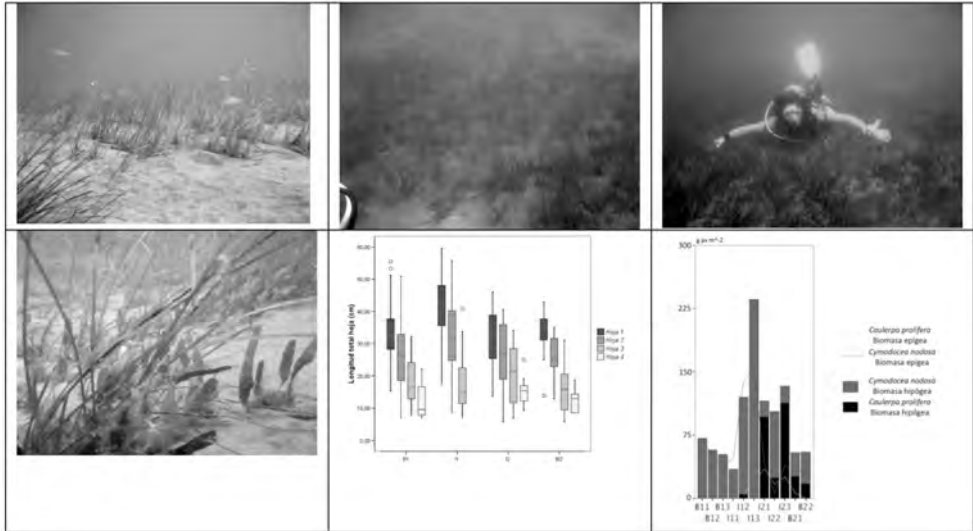
Aunque el estudio de Cabildo de Gran Canaria (2006) incurre en varias contradicciones con los otros estudios (Dirección General de Costas (2007) y Alonso *et al.* (2008)) es el único que abarca el sector Punta del Perchel - Pasito Blanco. Partiendo de la base que la dinámica litoral estimada es correcta para dicho sector, vemos en la figura 8 que el transporte de sedimentos es longitudinal a la costa de oeste a este.

3.5. Análisis del bentos: *cymodocea nodosa* (ucría) ascherson

Se realizó una campaña de muestreo en la pradera de *Cymodocea nodosa*, presente justo en las inmediaciones de la playa de Montaña Arena. Se muestreó en cuatro puntos diferentes de la pradera con tres réplicas en cada uno de ellos: borde costero B1, punto interior I1, punto interior I2 y borde profundo B2. Los resultados al completo de este estudio se salen, por su extensión, del objetivo de esta comunicación por lo que se pueden consultar en Vila (2009). A modo de resumen se concluye que estamos ante una pradera mixta compuesta por la fanerógama marina *Cymodocea nodosa*, y por el alga verde *Caulerpa prolifera* (Forsskål) J. Agardh. La pradera está fuertemente fragmentada presentando una alta variabilidad en densidad (número de haces/metros cuadrado) y en longitudes de haces.

Existe una fuerte presencia de peces alevines en algunas localizaciones de la pradera. La pradera se extiende más allá de los 300 metros mar adentro en dirección normal a la línea de costa. La relación interespecífica entre la *C. prolifera* y la *C. nodosa* es de competición según los resultados obtenidos del estudio biomásico.

Figura 9. Arriba: En la secuencia fotográfica se puede observar la alta variabilidad en densidad. Abajo izquierda: *Caulerpa prolifera* acompañando a la pradera. Abajo centro: Longitudes de hoja de *Cymodocea nodosa*, para los diferentes puntos de muestreo. Abajo derecha: Comparativa biomasa en peso seco (hipógea en barras y epigea en líneas) para *Cymodocea nodosa* y *Caulerpa prolifera*



4. ANALISIS DE SUBSISTEMA ECONÓMICO Y SOCIAL

4.1. Actividades y usos del espacio litoral

Utilizando la clasificación propuesta por Barragán (2003) respecto a actividades y usos del espacio litoral da como resultado de síntesis la tabla 2.

Tabla 3. Esquema y niveles de análisis de la actividad humana aplicado a la playa de Montaña Arena (Barragán, 2003)

(P): Usos y actividades ya pasadas. (F): Usos y actividades futuras o planeadas

Usos del espacio	Espacio natural	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de alto valor paisajístico (UP-10 Montaña Arena) • Área de Sensibilidad Ecológica (ASE- "Área Intermareal de la Punta del Cometa-Pasito Blanco") • LIC "Franja Marina de Mogán"
	Asentamientos	<ul style="list-style-type: none"> • Yacimientos arqueológicos • Cuarterías relacionadas con el cultivo del tomate (P) • Urbanización de Pasito Blanco
	Infraestructura e instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Red viaria GC-500 y pistas agrícolas • Red de riego (P) • Puerto deportivo de Pasito Blanco • Puerto comercial Arguineguín • Puerto deportivo Meloneras (F) • Santa Águeda (F)
	Emisor/receptor de vertidos	<ul style="list-style-type: none"> • Urbanización de Pasito Blanco
	Defensa	<ul style="list-style-type: none"> • Puesto de vigilancia en la playa de Carpinteras (P)
Actividades	Extractivas	<ul style="list-style-type: none"> • Pesca de cerco
	Básicas	<ul style="list-style-type: none"> • Cultivo del tomate (P) • Acuicultura (F)
	Industriales y de transformación	<ul style="list-style-type: none"> • Cementera de Arguineguín
	Comercio marítimo	
	Ocio y turismo	<ul style="list-style-type: none"> • Playas de sol y baño • Camping de caravanas y casetas • Recursos culturales arqueológicos • Pesca deportiva • Navegación de recreo

4.2. Participación social

Se realizó una encuesta a los usuarios de la playa. Utilizando los niveles de participación ambiental propuestos por Elcome y Baines (1999) se subió un nivel el exigido por la ley al pasar de "informar" a "consultar". Para saber más sobre la metodología y los resultados de la encuesta consúltese Vila (2009).

Los resultados indican que hay dos tipos de usuarios, los de a pie de playa (campistas y bañistas) y los usuarios de caravanas, diferenciándose en frecuencia, estacionalidad, tiempo de pernocta, actividades y usos de la playa. Sin embargo ambos grupos coinciden altamente en los valores y defectos de la playa (tabla 4).

Respecto a una serie de actuaciones propuestas los usuarios (sin apenas diferencias entre colectivos) rechazan todas ellas.

En conclusión, los usuarios vienen a la playa huyendo de los productos típicos del turismo, rechazan la instalación de un chiringuito, rechazan mejorar los accesos a la playa pues ello implicaría el aumento de usuarios, rechazan vallar la duna como

medida de protección; salvo un pequeño porcentaje no prohibiría las acampadas ni la pesca y el marisqueo; son usuarios conformes y contentos con la situación actual de la playa que aún reconociendo ciertos aspectos negativos, como la limpieza, abandono del entorno, los excesos de ruidos y festejos nocturnos, prefieren la actualidad a reconvertir la playa y su entorno en un producto turístico más.

Tabla 4. Valores y defectos de la playa de Montaña Arena según sus usuarios

Valores	Defectos
<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones climáticas. • Entorno libre de construcciones. • Acampada libre a pie de playa (este porcentaje es bajo, si la pregunta la responden los campistas de la caravana). • Zona de acampada para caravana (este porcentaje es bajo, si la pregunta la responden los bañistas de la playa). • Presencia de la duna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausencia de puesto de socorro. • Ausencia de baños públicos. • Suciedad de la playa. • Llegada esporádica de cayucos. • Instalación de grupos electrógenos a pie de playa.

5. DIAGNÓSTICO INTEGRAL

Como repercusiones del subsistema jurídico-administrativo (JA) sobre el físico-natural (FN) el PIO identifica una amplia zona circundante a la playa de Montaña Arena como una posibilidad de expansión turística. Todas estas intervenciones parecen ir en contra de las propias iniciativas de las mismas instituciones en proteger los valores naturales de la zona, quienes han declarado como protegido: la playa de Montaña Arena por su valor paisajístico, la rasa intermareal entre Punta de la Cometa y Pasito Blanco, por su valor ecológico y único y los fondos marinos del LIC-Franja de Mogán, por poseer especies sensibles a la alteración de su hábitat. Parece que se da a entender que aquello que no está protegido da lugar a realizar cualquier tipo de actuación. Si bien es cierto, que la zona de Montaña Arena, es una localización excelente para su explotación turística no por ello se debe descuidar todos aquellos terrenos carentes de protección ambiental adyacentes a la propia playa, y más si entre las figuras protectivas está la del paisaje. No deja de ser positivo el declarar “Áreas de Sensibilidad Ecológica” pero a este acto se le debe acompañar de actuaciones acordes.

Como repercusiones del subsistema jurídico-administrativo (JA) sobre el socio-económico (SE), una de las conclusiones más importantes que se han obtenido en este estudio, una revisado las diferentes planificaciones y el resultado de la encuesta, es que las administraciones no han tenido en cuenta a los usuarios actuales de la playa de Montaña Arena y sus alrededores. No proveen de un proceso participativo profundo que vaya más allá del imperativo legal. Estamos en un punto temprano en el tiempo para la incorporación de estos agentes sociales y en una buena posición para generar un proceso participativo que enriquezca la propia planificación para todos.

Son varios los descubrimientos realizados por este estudio que podrían implicar acciones por parte de la administración como repercusiones del subsistema FN sobre el JA:

- La dinámica de litoral junto a la geomorfología refuerza la hipótesis del origen marino de los sedimentos de Montaña Arena, al actuar la Punta de la Cometa, como trampa sedimentaria de las arenas aportadas por los barrancos próximos (Martínez, 1995).
- Localización de arenas de origen marino por la cara norte de la Montaña de Arena, este hecho debería plantear a la Dirección general de Costas la apertura de un expediente para el retranqueo del actual deslinde del Dominio Público Marítimo Terrestre, reconfigurando a su vez, parte de la planificación territorial ejecutada.
- Otro de los hallazgos fue la localización del afloramiento de un Lagoon-Costero en la misma playa de Montaña Arena, pudiendo implicar la declaración de Monumento Natural o Sitio de Interés Científico.
- A su vez del estudio del sebadal y del bajo estado de conservación en el que se encuentra, implica la necesidad urgente de que el LIC al que pertenece (“Franja Marina de Mogán”) se convierta en Zona Especial de Conservación (ZEC) figura posterior a la declaración del LIC que implica la existencia de un Plan Rector de Uso y Gestión.

La playa de Montaña Arena atrae a una tipología de usuarios cuya motivación de acudir radica más en el placer del descanso y del esparcimiento al de verse atraído por alguna tipo de actividad de consumo. El clima agradable típico del sur grancanario sumado al entorno natural libre de construcciones son las principales motivaciones de los actuales usuarios de la playa. Por otro lado, las expectativas económicas creadas para esta zona (acuicultura, pesca deportiva, productos turísticos, muelles deportivos, campos de golf, etc.) precisamente por su alto valor natural nada tienen que ver con la situación social en la que se encuentra en la actualidad. Realmente aquí radica el mérito de una buena gestión en buscar el punto de equilibrio social, ambiental y económico.

Por otro lado existen muchos aspectos desde la perspectiva social que repercuten de una manera directa a tomar decisiones jurídico-administrativas.

- Establecer cómo se van a regular las acampadas a píe de playa. Según la Ley 22/88 de Costas, no está permitido las instalación de casetas en el DPMT. Como alternativa se puede habilitar una zona, fuera del DPMT, pero presente en la servidumbre de protección.
- Mejorar los accesos a la playa. Aunque los usuarios actuales no estén de acuerdo ante esta medida de gestión la realidad es que los accesos entrañan cierta peligrosidad. En base a que, el acceso y el disfrute de la playa es un bien común y universal, se debe plantear este aspecto en una futura gestión.
- Zonificación de actividades que se desarrollan en la playa para evitar conflictos entre usuarios.

- Establecer un canal de entrada balizado, estrecho en sus dimensiones, para embarcaciones ligeras.
- Mejorar la limpieza de la playa en periodo estival.
- Instalar un servicio de socorrismo o, como mínimo, un flotador salvavidas.
- Instalación de un “chiringuito” en las cercanías de la playa, pudiendo estar asociado a la zona de acampada para casetas y caravanas. Con la instalación de un chiringuito, se puede conseguir varios objetivos en poco esfuerzo, como por ejemplo, establecer un convenio con la administración local que vincule la limpieza de la playa con la explotación del recurso.
- Implantación de una “ecotasa” en concepto de acceso y establecimiento del vehículo. En la encuesta se realizó un sondeo dando como resultado que un 76 % de los encuestados estarían dispuestos a pagar cierta cantidad para acceder en vehículo a la zona, siendo la media 1 euro, con una desviación estándar de 1.
- Mejora en el acondicionamiento de la zona de acampada para caravanas como por ejemplo: un mejor ajardinado que repercuta en el paisaje, instalación de tomas de electricidad para evitar ruidos de los generadores eléctricos e instalación de duchas y baños. Como contraprestación se puede subir la tasa que actualmente pagan al ayuntamiento.
- Conservación y si procede su rehabilitación de los recursos culturales que posee el área de estudio, tales como los yacimientos arqueológicos (Naranjo y Miranda, 1998).

Los análisis de los subsistemas SE y FN revelaron una serie de impactos ambientales negativos del primero sobre el segundo. Se detalla un listado de las actividades económicas y usos sociales y de sus impactos derivados:

- Vertidos portuarios: contaminación marina
- Jaulas de acuicultura: invasión de especies exóticas al ecosistema por escapes.
- Cultivo del tomate: impacto paisajístico y destrucción de especies autóctonas. Destrucción de sistema dunar.
- Pesca de cerco: explotación del recurso contraviniendo la normativa actual.
- Fábrica de cemento de Arguineguín: contaminación atmosférica y marina. Impacto paisajístico.
- Navegación de recreo: Fragmentación del sebadal por el uso del ancla.
- Caravanas: Impacto paisajístico.
- Instalación de casetas a pie de playa: dispersión de los residuos.
- Red viaria: exceso de acceso de vehículos.

- Pistas de tierra: erosión del terreno por prácticas deportivas. Quads, motos de trial, etc.
- Capacidad de carga: exceso de usuarios impactan negativamente en la duna.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, I., Sánchez, I., Mangas, J., Rodríguez, S., Medina, R. y Hernández, L. 2008. Caracterización textural y composicional de las playas del sector meridional de gran canaria. Consideraciones sobre el transporte de sedimentos. *Geotemas*, 10, 495-498.
- Balcells, R., Barrera, J. L. y Gómez Sainz de Aja, J. A. 1990. *Mapa geológico de España 1:25.000, hoja nº 1114-iii, 83-86; 83-87 (Maspalomas)*. IGME, Madrid.
- Barragán Muñoz, J. M. 2003. *Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales: Introducción a la planificación y gestión integradas*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz, 306 pp.
- Concejalía de Urbanismo y Planificación. 1996. *Plan de ordenación general de Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana*. Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana.
- Consejería de Política Territorial, Vivienda y Arquitectura. 2002. *Plan insular de ordenación de Gran Canaria (PIO-GC)*. Cabildo de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria, 6 vol.
- Consejería de Política Territorial, Vivienda y Arquitectura. 2006. *Plan territorial especial de ordenación del turismo insular de Gran Canaria (PTEOTI-GC). Documento de avance*. Cabildo de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria, 13 tomos.
- Consejería de Política Territorial, Vivienda y Arquitectura. 2006. *Plan territorial especial del litoral de Meloneras. Documento de avance (PTE-28)*. Cabildo de Gran Canaria. Las Palmas de Gran Canaria, 2 tomos.
- Dirección General de Costas. 2006. *Estudio integral de la playa y dunas de Maspalomas*. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente, 698 pp.
- Dirección General de Costas. 2007. *Proyecto de aprovechamiento de arenas de la zona de pasito blanco para la alimentación de playas (Gran Canaria). Estudio de impacto ambiental*. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente, 599 pp.
- Elcome, D. y Baines, J. 1999. *Steps to success. Working with residents and neighbours to develop and implement plans for protected areas*. Gland, Suiza: IUCN. Commission on education and communication, European Committee for EE.
- España. Ley 22/88, de 28 de julio, de Costas. Boletín Oficial del Estado.
- España. Ley 19/2003, de 14 de abril, por la que se aprueban las Directrices de Ordenación General y las Directrices de Ordenación del Turismo de Canarias. Boletín Oficial de Canarias, nº 73, 625 pp.

- Martínez Castellanos, F. J. A. 1995. *Dinámica litoral en la zona sur de Gran Canaria*. No publicado.
- Naranjo Rodríguez, R. y Miranda Valerón, J. 1998. *Guía arqueológica de San Bartolomé de Tirajana*.
- Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana. 2010. Concejalía de Turismo, Maspalomas (Gran Canaria), 119 pp.
- Vila, F. 2009. *Gestión integral en la playa de Montaña Arena: Análisis y diagnóstico preliminar*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Tesina de Máster. <http://hdl.handle.net/10553/3497>.

2.31

GESTIÓN INTEGRAL DEL FRENTE COSTERO ENTRE EL PUERTO DE LA GOLETA (OLIVA, VALENCIA) Y LA DESEMBOCADURA DEL RÍO RACONS, DENIA, ALICANTE

J. Serra, V. Esteban y J. González

Laboratorio de Puertos y Costas, Universidad Politécnica de Valencia, c/Camino de Vera 14, 46022, Valencia; jserra@tra.upv.es, vesteban@tra.upv.es, jgonzale@upvnet.upv.es

Palabras clave: Gestión integrada de zonas costeras, estrategia.

RESUMEN

El frente litoral entre el puerto de la Goleta y la desembocadura del río Racons o Molinell representa un frente de casi siete kilómetros (6.899 m). El frente es aparentemente estable con tendencia a la acreción, localmente el apoyo y abrigo de las obras de abrigo del puerto de la Goleta permite un más definido efecto e acreción. El frente afecta a un único término municipal, Oliva.

Para alcanzar el objetivo de una gestión integral de dicho frente se plantearon diversos estudios sectoriales: un estudio climático-hidrológico para la definición geomorfológica del sector costero; caracterización geomorfológica y de la flora del frente litoral entre; dinámica litoral y vertido y calidad de aguas; y estudio integral del frente litoral para el desarrollo de los proyectos de regeneración y acondicionamiento del borde litoral; con la participación de especialistas en los diversos campos analizados y la intervención de la población mediante encuestas Delphi.

Los estudios sectoriales nos permitieron conocer el sistema litoral entre el puerto de La Goleta y la desembocadura del río Racons, fundamentalmente con la identificación de los riesgos del frente costero, analizando su evolución reciente y hacer una prognosis de su evolución a corto-medio plazo, apoyándose con el modelo MEFOT de evolución, para poder definir propuestas de acondicionamiento del borde litoral, con una carga importante de regeneración de la costa.

La playa se extiende al pie de un escarpe natural formado por un cordón dunar, prácticamente continuo, salvo en el extremo norte donde las infraestructuras litorales lo ocupan, y localmente podemos encontrarnos con campos dunares.

El principal riesgo del frente es la falta de alimentación natural, dado que la única barrera al transporte no incide negativamente sobre el litoral, abriga la playa de

Pau-Pi, al tiempo que la apoya, y la presión urbanística, actual, no es importante, salvo en zonas muy locales, ya que deja libre el cordón dunar que forma el escarpe.

En relación a las propuestas de regeneración y acondicionamiento del borde litoral se proponen entre otras la recuperación del medio biótico dunar con el objetivo de recuperar un espacio único y que garantiza una respuesta de la costa a los temporales. Los cordones actuales ya forman parte del LIC dunas de la Safor. La recuperación se acompañara con campañas de concienciación sobre la importancia del espacio dunar, se adoptaran medios de protección de los edificios dunares regenerados y cartelería. Se estima un volumen medio de veinte mil metros cúbicos de arenas (20.000 m^3) para regenerar el cordón.

Se propone la aportación de cien mil metros cúbicos de arena (100.000 m^3) en todo el frente, entre las desembocaduras de la Acequia Madre de Oliva y el río Racons, lo que supondría un avance medio de la línea de costa en aproximadamente dos metros (2,00 m).

La propuesta se justifica por el déficit sedimentario establecido y con la finalidad de mantener las actuales condiciones de la playa, garantizando, hasta cierto punto, su sostenibilidad al tiempo que el exceso vertido puede ser fuente de alimentación de las formaciones dunares. Igualmente se propone la realización de trasvases de arenas dentro de la unidad litoral entre el puerto de La Goleta y la desembocadura del río Racons; las operaciones, apoyadas en un Programa de Seguimiento, consistirán en trasvases arenas de las zonas de superávit a las deficitarias; igualmente se propone el vertido de los productos de excavación en cauces y bocana; en todos los casos y especialmente en el último de los expuestos, deberá garantizarse la calidad ambiental de las arenas e idoneidad para su vertido en playas.

1. INTRODUCCIÓN

El frente litoral entre el puerto de la Goleta y la desembocadura del río Racons o Molinell representa un frente de casi siete kilómetros (6.899 m). El frente es aparentemente estable con tendencia a la acreción, localmente el apoyo y abrigo de las obras de abrigo del puerto de la Goleta permite un efecto de acreción.

Para alcanzar el objetivo de una gestión integral de dicho frente se plantearon diversos estudios sectoriales: un estudio climático-hidrológico para la definición geomorfológica del sector costero; caracterización geomorfológica y de la flora del frente litoral; dinámica litoral y vertido y calidad de aguas; y estudio integral del frente litoral para el desarrollo de los proyectos de regeneración y acondicionamiento del borde litoral; con la participación de especialistas en los diversos campos analizados y la intervención de la población mediante encuestas Delphi.

Los estudios sectoriales nos permitieron conocer el sistema litoral entre el puerto de La Goleta y la desembocadura del río Racons, fundamentalmente con la identificación de los riesgos del frente costero, analizando su evolución reciente y

hacer una prognosis de su evolución a corto-medio plazo, apoyándose con el modelo MEFOT de evolución, para poder definir propuestas de acondicionamiento del borde litoral, con una carga importante de regeneración de la costa.

2. LOCALIZACIÓN

Entre los años 2005 y 2008 se realiza el “Estudio integral del frente litoral entre las desembocaduras del Júcar y del río Racons para el desarrollo de los proyectos de regeneración y acondicionamiento del borde litoral”, un frente litoral de casi treinta y cinco kilómetros (34.455 m), figura 1, localizándose al sur de la provincia de Valencia, y que junto al litoral de Denia (Alicante), cierra por el sur el denominado Ovalo Valenciano, unidad morfodinámica natural limitada, al norte por el delta del Ebro y, al sur, por el cabo de San Antonio. Una de las primera conclusiones alcanzadas es la posibilidad de poder dividir el frente en tres unidades de actuación independientes, la situada al norte entre la desembocadura del Júcar y el puerto de Gandía, una segunda, central, entre los puertos de Gandía y La Goleta, y la tercera, al sur, entre el puerto de La Goleta y la desembocadura del río Racons, o Molinell.

Figura 1. Localización



Aquí presentamos las conclusiones particulares del tramo final, un frente de casi siete kilómetros (6.899 m) y que afecta, íntegramente, al municipio de Oliva. El frente, siendo una formación continua, recibe varias denominaciones, de norte a sur, playas de Pau-Pi, Aigua Blanca, Gorgs, Aigua Morta y Devesses, estando atravesada por dos acequias, Madre de Oliva y Gorgs, el río Vedat y el Racons, o Molinell, que cierra la unidad de actuación, como podemos ver en la figura 2.

La playa, en su conjunto, se extiende al pie de un escarpe natural formado por un cordón dunar, prácticamente continuo, salvo en el extremo norte donde las infraestructuras litorales lo ocupan, y localmente podemos encontrarnos con campos dunares.

Figura 2. Detalle localización



3. RIESGOS

Definimos como riesgo litoral aquella actuación que puede afectar a la estabilidad del litoral, degradándolo o consumiéndolo; los riesgos se clasifican como internos y externos, siendo los internos aquellos que se desarrollan sobre el litoral o su inmediación, y los externos los que se desarrollan en áreas alejadas del litoral.

Las conclusiones que podemos establecer del análisis de los riesgos externos sobre el frente litoral entre el puerto de La Goleta (Oliva) y la desembocadura del río Racons es que el riesgo externo más relevante y que afecta a la evolución de las playas es la ausencia de fuentes naturales de sedimentos. La importancia de esta falta de alimentación nos lleva a la consideración de que actualmente el principal riesgo, principal problema, de nuestro litoral es dicha ausencia de alimentación natural, dejando en un segundo plano la existencia de barreras litorales, la presión urbanística y otros. La ausencia de aportes naturales puede llevarnos a la desaparición de las actuales formas sedimentarias, ya que las propias playas actuarían como fuentes de sedimentos de las playas a sotamar, lo que llevaría al agotamiento de los actuales depósitos.

Una segunda conclusión es la necesidad de regenerar las formas naturales de las costas bajas, playas, consiguiendo una anchura que podemos establecer como óptima y con capacidad de absorber el efecto de los temporales de forma que la oscilación natural de la playa, paso de perfil de calmas a perfil de temporales, pueda ser asumido por la anchura de la playa, al tiempo que la presencia de un escarpe natural, formado por un cordón dunar estabilizado con capacidad de dar respuesta a situaciones de temporal extraordinario, con una cota superior a la cota de inundación, considerando la elevación del nivel medio del mar a medio plazo, pueden ser suficiente garantía de mantener unas playas estables.

Todo parece llevarnos forzosamente a concluir que la mejor posibilidad de poder regenerar o mantener, al menos, las actuales formas costeras con garantías, es la aportación de sedimentos, alimentación artificial, como solución única o apoyada en obras de estabilización y/o trasvases, alimentación que supla la natural inexistente, al tiempo que se regeneren las formas naturales, bien recuperándolas o creándolas

frente a las actuales infraestructuras costeras, y que garanticen un periodo de residencia de los sedimentos aportados de al menos cinco años.

Los riesgos internos son actuaciones que a corto plazo afectan a la estabilidad y evolución del litoral, son actuaciones que básicamente limitan la movilidad natural, la capacidad de respuesta de la costa a situaciones de carácter extraordinario y limitan o consumen la disponibilidad de materiales sueltos.

La presión urbanística, uno de los principales riesgos internos, en el frente litoral limitado por el puerto de La Goleta (Oliva) y la desembocadura del río Racons es poco importante dada la localización de las zonas urbanizadas respecto de las formaciones costeras, pero podría serlo según el planeamiento previsto, aunque si se cumple la Ley de Costas este riesgo puede considerarse como casi inexistente, al tiempo que logra una franja de suelo litoral conservando las actuales formas.

Figura 3. Vistas de la playa de Pau-Pi



Definimos como riesgo litoral aquella actuación que puede afectar a la estabilidad del litoral, degradándolo o consumiéndolo; los riesgos se clasifican como internos y externos, siendo los internos aquellos que se desarrollan sobre el litoral o su inmediación, y los externos los que se desarrollan en áreas alejadas del litoral.

Las conclusiones que podemos establecer del análisis de los riesgos externos sobre el frente litoral entre el puerto de La Goleta (Oliva) y la desembocadura del río Racons es que el riesgo externo más relevante y que afecta a la evolución de las playas es la ausencia de fuentes naturales de sedimentos. La importancia de esta falta de alimentación nos lleva a la consideración de que actualmente el principal riesgo, principal problema, de nuestro litoral es dicha ausencia de alimentación natural, dejando en un segundo plano la existencia de barreras litorales, la presión urbanística y otros. La ausencia de aportes naturales puede llevarnos a la desaparición de las actuales formas sedimentarias, ya que las propias playas actuarían como fuentes de sedimentos de las playas a sotamar, lo que llevaría al agotamiento de los actuales depósitos.

Una segunda conclusión es la necesidad de regenerar las formas naturales de las costas bajas, playas, consiguiendo una anchura que podemos establecer como óptima y con capacidad de absorber el efecto de los temporales de forma que la os-

cilación natural de la playa, paso de perfil de calmas a perfil de temporales, pueda ser asumido por la anchura de la playa, al tiempo que la presencia de un escarpe natural, formado por un cordón dunar estabilizado con capacidad de dar respuesta a situaciones de temporal extraordinario, con una cota superior a la cota de inundación, considerando la elevación del nivel medio del mar a medio plazo, pueden ser suficiente garantía de mantener unas playas estables.

Todo parece llevarnos forzosamente a concluir que la mejor posibilidad de poder regenerar o mantener, al menos, las actuales formas costeras con garantías, es la aportación de sedimentos, alimentación artificial, como solución única o apoyada en obras de estabilización y/o trasvases, alimentación que supla la natural inexistente, al tiempo que se regeneren las formas naturales, bien recuperándolas o creándolas frente a las actuales infraestructuras costeras, y que garanticen un periodo de residencia de los sedimentos aportados de al menos cinco años.

Los riesgos internos son actuaciones que a corto plazo afectan a la estabilidad y evolución del litoral, son actuaciones que básicamente limitan la movilidad natural, la capacidad de respuesta de la costa a situaciones de carácter extraordinario y limitan o consumen la disponibilidad de materiales sueltos.

La presión urbanística, uno de los principales riesgos internos, en el frente litoral limitado por el puerto de La Goleta (Oliva) y la desembocadura del río Racons es poco importante dada la localización de las zonas urbanizadas respecto de las formaciones costeras, pero podría serlo según el planeamiento previsto, aunque si se cumple la Ley de Costas este riesgo puede considerarse como casi inexistente, al tiempo que logra una franja de suelo litoral conservando las actuales formas.

La playa de Pau-Pi, entre el puerto de La Goleta (Oliva) y la desembocadura de la Acequia Madre de Oliva, es tal vez la de mayor presión urbanística, como podemos ver en la figura 3. La edificación se localiza relativamente alejada de la línea de costa pero ocupando el escarpe natural de la playa, al tiempo que ocupa el Dominio Público Marítimo-Terrestre. El abrigo y apoyo de las obras de abrigo del puerto de La Goleta (Oliva) permite una relativa estabilidad. El principal problema, si así podemos definir, de la playa es la ocupación del Dominio Público y la Servidumbre, según la información facilitada por la Dirección General de Costas, dado que abarca una importante superficie litoral.

En el resto de la costa no podemos decir que el riesgo por presión urbanística sea importante dado que el cordón dunar se encuentra liberado, aunque en algún tramo esta regenerado, pero la playa tiene la capacidad de respuesta adecuada a los temporales. Las parcelas edificadas son dispersas y aisladas, sí bien la previsión es urbanizar todo el espacio litoral, pero la propuesta de una Servidumbre de Protección de cien metros, en la mayor parte del frente, permite albergar la esperanza de que este litoral mantendrá sus formas naturales.

Las únicas barreras al transporte sólido litoral existentes en el tramo son las obras de abrigo del puerto de La Goleta, y que se localiza en la desembocadura del

canal de Las Fuentes, adoptando en su diseño sistemas para minimizar el impacto sobre las playas del entorno con la construcción de un dique exento al sur y dos martillos en dique y contradique para evitar la entrada de sedimentos a la bocana. Las obras de abrigo son barrera para los dos sentidos del transporte, ya que en este tramo el transporte es predominante hacia el norte, y en cualquier caso su baja cuantificación hace que podamos concluir que el transporte es prácticamente nulo. Tanto la componente del transporte sólido litoral como su cuantificación pueden deducirse de las formas costeras a ambos lados del puerto; por un lado podemos ver que el mayor avance de la línea de costa se produce al sur de las instalaciones y la mayor proximidad entre el frente litoral y el dique exento. El puerto funciona como barrera y abrigo, o singularidad dinámica, apoyada por el dique exento, el efecto sobre la costa es más bien positivo.

Figura 4. Desembocadura de la Acequia Madre de Oliva



Figura 5. Detalle desembocadura



Hay que señalar la inexistencia de sistemas de defensa, salvo los localizados a sotamar del puerto de La Goleta, ni encauzamientos que supongan barreras al transporte sólido litoral, figuras 4 y 5. Hay que incidir en la orientación de las desembocaduras, que al estar libre y no condicionadas por espigones, se han orientado en el sentido neto del transporte.

4. DINÁMICA LITORAL

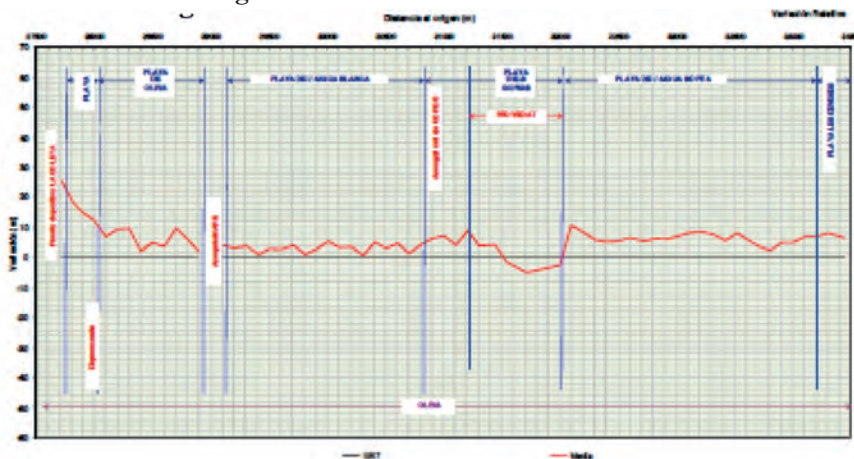
La conclusión del estudio de la dinámica litoral basado en modelos numéricos de propagación y de estimación de la capacidad de transporte potencial para el tramo comprendido entre la desembocadura del Júcar y el puerto de Gandia, y entre éste y el puerto de la Goleta en Oliva incide un déficit anual potencial de sedimentos globalmente considerado de 50.000 m³ y 40.000 m³, respectivamente. Sin embargo, debe destacarse que si bien se han cuantificado las pérdidas por tramo globalmente, esto no implica que la solución a adoptar sea simplemente una aportación periódica de un valor equivalente al calculado debido a que localmente las variaciones por acumulación/erosión exceden estos valores puntualmente. Ésta situación es debida principalmente a la alteración del perfil de playa producida por la existencia de desembocaduras, obras portuarias y desarrollos urbanísticos.

La actuación de regeneración sin corregir los efectos producidos por algunos de éstos elementos probablemente no corregirá los problemas erosivos detectados localmente. Por este motivo, se propone minimizar el efecto de las desembocaduras de acequias, y cancelar el efecto que la proximidad de los desarrollos urbanísticos producen sobre la línea de costa, bien eliminando los elementos arquitectónicos que lo producen, o bien incrementando el ancho de la playa seca y la altura alcanzada por la misma hasta que no se produzca remonte sobre dicha cota en las condiciones de temporal.

El ancho de playa mínimo que se propone para que la playa soporte los temporales existentes en condiciones “normales”, sin que se produzca interacción con paseos Figura 4. Desembocadura de la Acequia Madre de Oliva.

En la figura 6 podemos ver la evolución media de la línea de costa entre el puerto de la Goleta y la desembocadura del río Racons, donde claramente vemos la tendencia a la estabilidad del tramo, como igualmente la tasa de evolución marca una tendencia a la acreción.

Figura 6. Evolución de la línea de costa



5. ESPACIOS DE INTERÉS

El LIC dunas de la Safor recorre la práctica totalidad del frente litoral, ocupando las playas de Aigua Blanca, Gorgs, Aigua Morta y Devesses. Se recomienda la recuperación completa del LIC, tanto por su interés como LIC, como elemento estabilizador del perfil de playa, lo que marca su interés para el litoral. Otro de los objetivos es la recuperación de las actuales formaciones dunares, regeneración tanto del edificio dunar, como de la vegetación que la conforma, suprimiendo las especies invasivas.

En la figura 7 podemos observar detalles de la proliferación del *Carpobrotus Edulis* (Uña de león), como de un intento de eliminación mediante herbicidas, pero con un mal resultado al no eliminar la parte sub-aérea, volviendo a brotar este especie invasiva.

Figura 7. *Carpobrotus Edulis*, Uña de León



Figura 8



En la figura 8 podemos ver el mal uso que se hace del espacio dunar, con la inclusión de mal llamadas jardineras, que permite la aparición de especies invasivas, como es un espacio utilizado para arrojar restos de poda y enseres, como para la quema de residuos.

6. CONCLUSIONES FINALES

De acuerdo con los estudios sectoriales realizados podemos establecer las siguientes conclusiones.

En relación a la definición actual del frente litoral:

La costa entre el puerto de La Goleta (Oliva) y la desembocadura del río Racons es una playa continua limitada, al norte, por las obras de abrigo del puerto de

La Goleta y, al sur, por la desembocadura del río Racons con un frente de casi siete kilómetros (6.899 m). La playa, en el extremo norte, se encuentra abrigada y apoyada por el puerto, mientras que el resto es una playa abierta.

La playa se extiende al pie de un escarpe natural formado por un cordón dunar, prácticamente continuo, salvo en el extremo norte donde las infraestructuras litorales lo ocupan, y localmente podemos encontrarnos con campos dunares. La playa seca presenta una anchura media superior a los cuarenta y cinco metros (> 45 m) y una cota en el interior superior a los dos metros ($>2,00$ m).

La costa entre el puerto de La Goleta (Oliva) y la desembocadura del río Racons es aparentemente estable con tendencia a la acreción; el frente podemos considerarlo como deficitario dada la ausencia de fuentes de sedimentos desde el exterior y el continente, pudiendo cifrarse en un déficit anual de mil quinientos metros cúbicos (-1.500 m³/año). El transporte sólido litoral es muy bajo, con un sentido neto sur-norte, aunque dicho sentido puede ser contrario función de los oleajes que aborden en el año medio el frente litoral.

El principal riesgo del frente es la falta de alimentación natural, dado que la única barrera al transporte no incide negativamente sobre el litoral, abriga la playa de Pau-Pi, al tiempo que la apoya, y la presión urbanística, actual, no es importante, salvo en zonas muy locales, ya que deja libre el cordón dunar que forma el escarpe y que forma parte del LIC Dunas de la Safor.

El planeamiento previsto califica como urbanizable todo el frente, pero la Servidumbre de Protección, salvo en los extremos del frente se define como una franja de cien metros (100 m) lo que permitirá mantener las formas naturales en una gran parte del frente litoral. El Dominio Público Marítimo-Terrestre se encuentra localmente ocupado por servicios y parcelas edificadas en la playa de Pau-PI, en su totalidad, mientras que el resto la ocupación es muy local y disperso.

En relación a las propuestas de regeneración y acondicionamiento del borde litoral se proponen las siguientes:

Implantación de un Programa de Seguimiento del litoral entre el puerto de La Goleta (Oliva) y la desembocadura del río Racons con el objetivo de conocer mejor el funcionamiento del frente costero, cualificar y cuantificar los movimientos sedimentarios y evaluar la efectividad de las soluciones que se adopten, corrigiendo las mismas y adecuándolas a la realidad que se deduzca. El programa de Seguimiento debe de implantarse de forma inmediata y prorrogarse al menos hasta diez años tras la última actuación realizada.

Recuperación del Medio Biótico Dunar con el objetivo de recuperar un espacio único y que garantiza una respuesta de la costa a los temporales. Los trabajos serían de regeneración del cordón dunar, desbroce de las especies invasoras y aloctonas, y plantación de especies autóctonas y propias de los sistemas dunares costeros; igualmente se ordenaran los accesos a la playa y adecuaran para que el impacto sobre el cordón dunar sea nulo. Los cordones actuales ya forman parte del LIC dunas de la

Safor. La recuperación se acompañara con campañas de concienciación sobre la importancia del espacio dunar, se adoptaran medios de protección de los edificios dunares regenerados y cartelería. Se estima un volumen medio de veinte mil metros cúbicos de arenas (20.000 m³) para regenerar el cordón.

Actuación en Cauces y que supondrá la limpieza y adecuación sección de desagües de los cauces; apoyándose en un Programa de Seguimiento se garantizaran las secciones de desagües de los cauces en todo el frente, procediéndose cuando sea necesario a la excavación y vertido del producto, si reúne las condiciones, en las playas del entorno.

Rescate del Dominio Público Marítimo-Terrestre, la ocupación del Dominio Público en el frente no representa un riesgo para la estabilidad del medio costero por ello no consideramos necesario su rescate; a medio-largo plazo y sí lo aconsejan las conclusiones del Programa de Seguimiento podría contemplarse dicha posibilidad. Actualmente esta acción puede acometerse si se considera oportuno, pero no es necesario.

Alimentación Artificial, se propone la aportación de cien mil metros cúbicos de arena (100.000 m³) en todo el frente, entre las desembocaduras de la Acequia Madre de Oliva y el río Racons, lo que supondría un avance medio de la línea de costa en aproximadamente dos metros (2,00 m). La propuesta se justifica por el déficit sedimentario establecido y con la finalidad de mantener las actuales condiciones de la playa, garantizando, hasta cierto punto, su sostenibilidad al tiempo que el exceso vertido puede ser fuente de alimentación de las formaciones dunares.

Se recomienda el empleo de arenas procedentes de fondos marinos, por su textura, tamaño medio, distribución granulométrica y compatibilidad con las arenas actuales de la playa. Económicamente el empleo de arenas procedentes de cantera supone un sobrecoste del 375 %.

Trasvases, se propone la realización de trasvases de arenas dentro de la unidad litoral entre el puerto de La Goleta y la desembocadura del río Racons; las operaciones, apoyadas en el Programa de Seguimiento, consistirán en trasvases arenas de las zonas de superávit a las deficitarias; igualmente se propone el vertido de los productos de excavación en cauces y bocana; en todos los casos y especialmente en el último de los expuestos, deberá garantizarse la calidad ambiental de las arenas e idoneidad para su vertido en playas.

BIBLIOGRAFÍA

- Conselleria D'infraestructures I Transport, Direcció Gral. De Ports i Costes, Servi de Costes. 2004. Sistema Información Costeros (SIC).
- Esteban, V., Serra, J., González, J. 2011. "Gestión integral del frente costero entre los puertos de Gandía y la Goleta (Oliva)". XI Jornadas Españolas de Ingeniería de

Costas y Puertos. Las Palmas de Gran Canaria.

- Laboratorio de Puertos y Costas. Universidad Politécnica de Valencia. 1992. “Estudio de la dinámica litoral y seguimiento de la playa de El Saler (Valencia).” Convenio de Investigación.
- Laboratorio de Puertos y Costas. Universidad Politécnica de Valencia. 1996. “Estudio de la dinámica litoral y seguimiento de la playa de El Saler y Norte de Valencia (Valencia).” Convenio de Investigación.
- Pardo, J. E. 1991. “La erosión antropica en el litoral valenciano”. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia.
- Pérez, L., Serra, J., Esteban, V. y González, J. 2009. “Gestión integral del frente costero entre las desembocaduras de los ríos Júcar y Racons”. X Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos. Santander.
- Pérez, L., Serra, J. y Esteban, V. 2010. “Los trasvases inversos como alternativa para la sostenibilidad de las playas de arena”. IV Congreso de Ingeniería Civil, Territorio y Medio Ambiente. Malaga.
- Sanjaume, E. 1995. “Las costas valencianas. Sedimentología y morfología”. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia.
- Serra, J., Reyes, M., Almenar, J. & Medina, J. R. 1993. “Programa de seguimiento de la playa de El Saler (Valencia)”. II Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos. Gijón.
- Serra, J. 1994. “Beach Monitoring Program of “El Saler”. Permanent International Association of Navigation Congress (PIANC), Bulletin.
- Serra, J., Aguilar, J., Esteban, V. & Medina, J. R. 1994. “La cuantificación del error de las batimetrías en el seguimiento de playas”. Rev.: Ingeniería del Agua.
- Serra, J. 1996. “Beach monitoring program of Valencia (Spain)”. 25Th International conference on coastal engineering. Orlando, USA.
- Serra, J. 1997. “Cambios recientes en las playas al sur del puerto de Valencia”, Libro de las IV Jornadas españolas de Puertos y Costas, Cádiz.
- Serra, J. 2003. “Definición de las unidades y subunidades morfodinámicas del litoral del ovalo valenciano entre el río Cenia (Castellón) y el Cabo de San Antonio (Denia). VIII Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos, Fundación para el Fomento de la Ingeniería del Agua. Almería 22 y 23 de mayo de 2003.
- Serra, J., Esteban, V. y Aguilar, J. 2003. “Modelo de evolución fotogramétrico del litoral (MEFOT)”. Colegio de Ing. de Caminos, Canales y Puertos.
- Serra, J. 2004. “Mantenimiento y recuperación ambiental de costas en erosión con el empleo de arenas procedentes de depósitos marinos. Proyecto Europeo INTERREG III – MEDOCC – BEACHMED”. Convenio de Investigación. 2003-2004.

- Serra, J., Medina, J. R., Cerda, V. y Gorostiza, P. 2005. “Análisis de los problemas erosivos de la Costa Valenciana”. VIII Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos. Sitges.
- Serra, J., Medina, J. R., Cerda, V. y Gorostiza, P. 2005. “Evaluación de recursos sedimentarios en los fondos antelitorales de la Comunidad Valenciana”. VIII Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos. Sitges.
- Serra, J. & González-Escrivá, J. A. 2008. “A comprehensive study of the southern coast of Valencia (Spain) toward nourishment”. 31st International Conference On Coastal Engineering. Hamburg, 2008.
- Serra, J. 2008. “Plan de vigilancia de la evolución de las playas al norte y sur del puerto de Valencia en el periodo de ejecución de las obras del mismo”. Convenio de Investigación, 2008-2015.
- Serra, J., Esteban, V. y González, J. 2011. “Gestión integral del frente costero entre la desembocadura del río Júcar y el puerto de Gandía. XI Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos”. Las Palmas de Gran Canaria.
- Serra, J. y Esteban, V. 2011. “Plan de gestión de arenas para la sostenibilidad de las playas de Valencia (España)”. 7^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária. Porto.
- Yepes, V. 1995. “Gestión integral de las playas como factor productivo de la industria turística. El caso de la Comunidad Valenciana”. Libros de las III Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos, Universidad Politécnica de Valencia.
- Serra, J. y Esteban, V. 2011. “Seguimiento de la playa sumergida de la Devesa de L’Albufera (Valencia, España)”. 7^{as} Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária. Porto, 2011.

2.32

HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS COSTAS TURÍSTICAS: UNA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DEL ESTADO AMBIENTAL DE LOS SISTEMAS PLAYA-DUNA

J. Pintó, C. Martí y R. M. Fraguell

Laboratorio de Análisis y Gestión del Paisaje (LAGP). Departamento de Geografía, Universidad de Girona. Pl. Ferrater Mora, 1. 17071, Girona. josep.pinto@udg.edu, rosa.fraguell@udg.edu, carolina.marti@udg.edu

Palabras clave: Playas y dunas costeras, gestión integrada, litoral mediterráneo, Costa Brava.

RESUMEN

Playas y dunas juegan un papel relevante en la protección de la costa frente a los temporales marítimos. Al mismo tiempo, constituyen un recurso de primer orden para las costas de marcado desarrollo turístico como es el caso de la costa mediterránea y no se pueden minusvalorar los valores paisajísticos y ecológicos que atesoran.

El desarrollo del turismo de masas, la urbanización extensiva de la primera línea de costa, la construcción de paseos marítimos y carreteras y la erosión costera han sido identificadas como las principales causas de la degradación del paisaje costero, especialmente en lo que afecta a sus impactos sobre las playas y dunas. El gran número de agentes socioeconómicos implicados en las dinámicas territoriales que se producen en los espacios litorales, así como la diversidad de organismos e instituciones con competencias en la gestión de la costa dificulta la articulación de una respuesta adecuada y efectiva que haga frente a la degradación ambiental que sufren las playas y dunas de las costas turísticas.

Una dificultad añadida es la falta de instrumentos adecuados y manejables a disposición de los gestores de playas, que en muchos casos son los propios técnicos municipales en medio ambiente, que les permitan realizar un diagnóstico sólido y en un tiempo razonable del estado ambiental en que se encuentran las playas de su localidad para, a la vista de los resultados obtenidos, implementar las medidas apropiadas para revertir las tendencias negativas observadas, o reforzar las de signo positivo si es el caso, implicando y articulando la intervención de los distintos agentes y organismos concernidos.

Con este objetivo se ha elaborado una metodología para el diagnóstico del estado ambiental de los sistemas duna-playa de las costas turísticas. En este trabajo se presentan y discuten los resultados de la aplicación de dicha metodología en distintas tipologías de playas de la Costa Brava. La metodología en cuestión está basada en la utilización de un conjunto de indicadores que proporcionan información sobre la dinámica de la morfología del sistema playa-duna, el grado de biodiversidad y los efectos de las medidas de gestión que se llevan a estos sistemas.

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas playa-duna juegan un importante papel en la protección de la costa respecto al oleaje. La función de las dunas como reservorios de arena en las costas amenazadas por la erosión es también notable. Playas y dunas son el hábitat de un conjunto de comunidades, tanto vegetales como animales, que incluyen especies exclusivas de dichos ambientes. Además, estos sistemas constituyen un recurso de primer orden en las costas con un alto desarrollo turístico.

En la costa mediterránea, el desarrollo urbano, industrial y turístico que se ha producido en las últimas décadas no ha tenido en cuenta el valor de las distintas funciones efectuadas por las formas de acumulación costeras. Las comunidades locales que habitan en las costas mediterráneas han mostrado tradicionalmente poco interés por los valores de protección, ecológicos y paisajísticos que playas y dunas efectúan. Hay que considerar que en un período relativamente corto de tiempo, las playas han pasado de ser unos espacios marginales, sin otro interés que albergar diversas tareas relacionadas con las actividades marineras y pesqueras (reparación de embarcaciones, cosido de redes de pesca, almacén de materiales, etc.), a constituir el principal recurso sobre el cual gravita el turismo de sol y playa.

En el caso de las dunas, hay autores que opinan que una de las razones de la falta de interés que han despertado estas formaciones es debido al escaso desarrollo que muestran en general en las costas mediterráneas, en comparación, por ejemplo, con las costas atlánticas. Sin embargo, se debe precisar que el hecho de que actualmente muchas playas mediterráneas no presenten sistemas dunares asociados es debido a los impactos negativos de la construcción de edificios, paseos marítimos, implantación de cámpings, vías de comunicación y otros artefactos relacionados con el desarrollo de la actividad turística. Un análisis de la información recogida en fotografías y mapas antiguos muestra que en las costas bajas la mayoría de las playas tenían asociado un sistema dunar.

El gran número de agentes socioeconómicos implicados en las dinámicas territoriales que se producen en los espacios litorales, así como la diversidad de organismos e instituciones con competencias en la gestión de la costa dificulta la articulación de una respuesta adecuada y efectiva que haga frente a la degradación ambiental que sufren las playas y dunas de las costas turísticas.

Una dificultad añadida es la falta de instrumentos adecuados y manejables a disposición de los gestores de playas, que en muchos casos son los propios técnicos mu-

nicipales en medio ambiente, que les permitan realizar un diagnóstico sólido y en un tiempo razonable del estado ambiental en que se encuentran las playas de su localidad para, a la vista de los resultados obtenidos, implementar las medidas apropiadas para revertir las tendencias negativas observadas, o reforzar las de signo positivo si es el caso, implicando y articulando la intervención de los distintos agentes y organismos concernidos.

Con este objetivo se ha elaborado una metodología para el diagnóstico del estado ambiental de los sistemas duna-playa de las costas turísticas. En este trabajo se presentan y discuten los resultados de la aplicación de dicha metodología en distintas tipologías de playas de la Costa Brava. La metodología en cuestión está basada en la utilización de un conjunto de indicadores que proporcionan información sobre la dinámica de la morfología del sistema, el grado de biodiversidad y los efectos de las medidas de gestión que se llevan a cabo.

La metodología para el diagnóstico del estado ambiental del sistema se ha basado en un conjunto de indicadores sensibles a las prácticas de gestión implementadas en las zonas costeras. Dicha metodología desarrolla un subcomponente integrado en un método de evaluación de la calidad de las playas elaborado anteriormente por Ariza *et al.* (2010): el *Beach Quality Index* (BQI).

1.1. Área de estudio

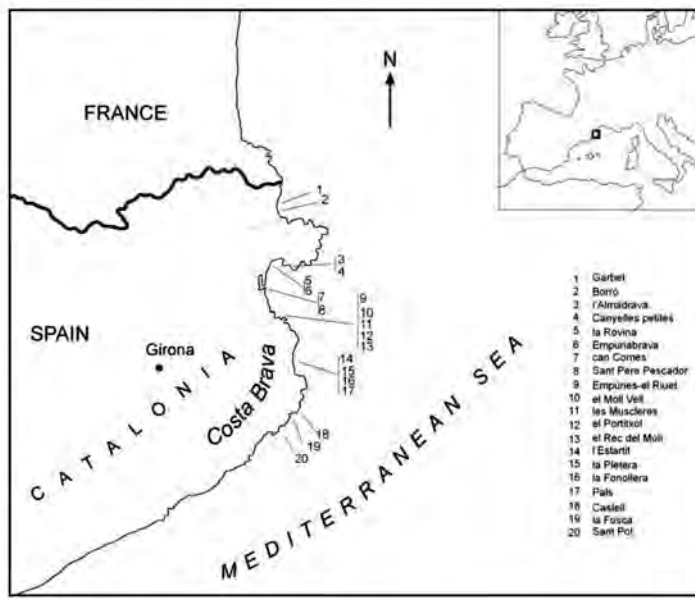
El método ha sido testado en 24 playas de la Costa Brava, desde Portbou, en la frontera entre Francia y España, hasta Blanes.

Localizada en el noreste de la península Ibérica, la Costa Brava es una de las áreas litorales turísticas más importantes del Mediterráneo occidental (ver Figura 1). Se extiende a lo largo de aproximadamente 198 km, según datos del Ministerio de Medio Ambiente (2001), que muestran una gran variedad de formas costeras: acantilados, pequeñas playas encajadas (“calas”), bahías y sectores de playas abiertas y rectilíneas. Es una costa con un rango mareal muy pequeño: 0,30 m, imperceptible para los usuarios de las playas.

La magnitud de la presión ejercida sobre el litoral de la Costa Brava en las últimas décadas puede ser estimada mediante la evolución de la superficie urbanizada. Los cambios en los usos y cubiertas del suelo entre los años 1957 y 2003 muestran que las áreas urbanizadas han pasado desde un 2 % en 1957 a un 13 % en 2003, que en valores absolutos significa un cambio desde 1127 a 8810 ha, según Martí y Pintó (2004). Este período fue caracterizado por la rápida expansión del turismo en España y la transformación de los usos del suelo refleja dicha presión. Algunas implicaciones del modelo turístico de ocupación del suelo que se siguió pueden verse en Sardà *et al.* (2005) y en Valdemoro y Jiménez (2006).

Las playas y dunas pertenecen al Dominio Público Marítimo-Terrestre desde la aprobación de la Ley de Costas (1988) que las protege de la urbanización. En el caso de la Costa Brava las competencias sobre la gestión de los sistemas playa-duna están bajo la responsabilidad de los poderes regionales y locales.

Figura 1. Localización del ámbito de estudio



2. METODOLOGÍA

La metodología utilizada en la valoración ambiental de los sistemas playa-duna parte de la elaboración de varios indicadores que recogen información sobre tres elementos que se han considerado como los más relevantes para la evaluación de los valores ambientales de dichos sistemas: las características morfológicas, la biodiversidad existente y el impacto humano. El conjunto de indicadores que se ha seleccionado están interrelacionados en el sentido establecido por el modelo DPSIR tal y como sugieren Niemeijer y de Groot (2008).

Para cada uno de los tres elementos se ha construido un subíndice que permite su evaluación independiente. Posteriormente, la agregación de los tres subíndices ofrece una visión de síntesis sobre el estado global del sistema playa-duna.

2.1. Biodiversidad en playas y dunas

Previamente a la construcción de un indicador que evaluara la biodiversidad existente en playas y dunas se realizaron varias tareas previas. En primer lugar se llevó a cabo una revisión de los inventarios florísticos de las playas y dunas del ámbito de estudio publicados en la literatura, junto con una revisión de los datos contenidos en el Banco de Biodiversidad de Cataluña sobre especies vegetales de playas y dunas. También se llevó a cabo una comprobación de los *checklists* publicados por las administraciones y organizaciones ambientales para detectar qué plantas del sistema playa-duna están incluidas como especies amenazadas o vulnerables. A continuación se realizó un exhaustivo trabajo de campo para obtener inventarios de las especies pre-

sentes en cada una de las playas muestreadas. Los inventarios se efectuaron a lo largo de transectos de 5 m de ancho, trazados desde la línea de *swash* hacia el límite exterior de la playa seca o del sistema dunar en su caso, y distanciados 100 m entre ellos. En las playas de anchura inferior a 100 m se realizó un reconocimiento de toda su superficie.

Con toda la información recopilada se pudieron establecer varios conjuntos de especies en relación a su mayor o menor tolerancia a los factores ambientales propios de las costas. Un primer grupo estaba formado por plantas psamófilas que tienen en las playas y dunas su hábitat exclusivo. Otro grupo estaba formado por especies psamófilas, halófilas y nitrófilas que colonizan los hábitats costeros pero también aquellos hábitats continentales que poseen las mismas características edáficas. También se encontraron plantas procedentes de los acantilados y las marismas próximas. Finalmente, se detectó un pequeño grupo de plantas introducidas y naturalizadas en los últimos años. Algunas de ellas, como es el caso de *Carpobrotus* sp., se comportan como especies invasoras.

El grupo de especies psamófilas fue escogido como indicador para evaluar la representatividad de las especies presentes en el sistema. Este grupo de plantas es el más amenazado por la degradación y desnaturalización de las playas y dunas. Además, el hecho de que el sistema playa-duna sea su hábitat exclusivo las hace extraordinariamente vulnerables a los impactos y perturbaciones ambientales, tanto de origen natural como humano.

El subíndice construido relaciona el número de especies indicadoras hallado con el número total posible. Debido a que varias de las especies de este grupo muestran una área de distribución reducida, la Costa Brava se dividió en tres sectores biogeográficos que fueron tomados en cuenta a la hora de calcular el subíndice. Las especies utilizadas como indicadoras y su distribución por sectores biogeográficos pueden verse en la tabla 1.

El algoritmo empleado fue el siguiente:

$$BI = (N_s/N_{sb}) * 10$$

Donde:

RI: Índice de representatividad de las especies presentes

N_s: Número de especies presentes

N_{sb}: Número total de especies posibles

Tabla 1. Lista de especies exclusivas de las playas y dunas; especies invasoras y número de especies por sectores

Especies exclusivas de las playas y dunas en la Costa Brava	
<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Malcolmia littorea</i>
<i>Anthemis maritima</i>	<i>Malcolmia ramosissima</i>
<i>Cakile maritima ssp. maritima</i>	<i>Matthiola sinuata ssp. sinuata</i>
<i>Calystegia soldanella</i>	<i>Medicago marina</i>
<i>Desmazeria marina</i>	<i>Ononis natrix ssp. ramosissima</i>
<i>Crucianella maritima</i>	<i>Pancreatium maritimum</i>
<i>Cutandia maritima</i>	<i>Phleum arenarium</i>
<i>Cyperus capitatus</i>	<i>Polygonum maritimum</i>
<i>Echinophora spinosa</i>	<i>Pseudorlaya pumila</i>
<i>Elymus farctus</i>	<i>Silene nicaeensis</i>
<i>Eryngium maritimum</i>	<i>Sporobolus pungens</i>
<i>Euphorbia paralias</i>	<i>Stachys maritima</i>
<i>Euphorbia pepylis</i>	<i>Vulpia membranacea</i>
<i>Koeleria pubescens</i>	Total: 27
Especies invasoras	
<i>Carpobrotus edulis</i>	
<i>Carpobrotus sp.</i>	
<i>Xanthium strumarium sp. italicum</i>	
Sectores biogeográficos	
Cabo de Creus	Total: 22
Golfo de Roses-Pals	Total: 26
Begur-Blanes	Total: 18

2.2. Morfología del sistema playa-duna

La morfología de las dunas fue evaluada en base al grado de desarrollo de las formas dunares siguiendo la clasificación de Hesp (2002). Otros indicadores considerados fueron la altura, la superficie ocupada y su longitud en relación con el ancho de playa. Estos parámetros fueron obtenidos mediante trabajo de campo (altura de las dunas) y medidas tomadas sobre ortofotomapas.

Los tipos dunares observados fueron los siguientes: duna incipiente, cordón dunar delantero, manto de arena, duna escalante, duna libre (barkhana) y duna fija. Cada tipo fue clasificado en relación a su estadio de evolución según Hesp (2002), de manera que se consideraron tres estadios: formas incipientes, dunas desarrolladas y dunas secundarias. En el caso de que en una playa coexistieran dunas pertenecientes a estadios distintos se le asignó siempre el de valor más alto.

El algoritmo de cálculo del índice de valoración de la morfología del sistema playa-duna fue el siguiente: $MI = Dt + Da + Dl + Db$

Donde: *MI*: Índice de valoración geomorfológica; *Dt*: Tipo de formación dunar; *Da*: Área ocupada por las dunas; *Dl*: Longitud de las dunas en relación con la longitud de la playa; *Db*: Altura máxima de las dunas. La asignación de valores a cada parámetro se puede observar en la tabla 2.

2.3. Impacto humano y gestión ambiental del sistema playa-duna

Las playas de las costas turísticas han sufrido un gran número de impactos debidos a la intervención humana a lo largo del tiempo. Un grupo de ellos está relacionado con la ocupación de parte de la superficie de la playa para la construcción de edificios, paseos marítimos, viales de acceso, zonas de aparcamiento de vehículos y cámpings. Otro tipo de impactos está relacionado con las tareas de limpieza de la arena de las playas, en las cuales se involucra maquinaria pesada que remueve la arena, socava la base de las dunas e impide cualquier tipo de desarrollo de las comunidades bióticas propias de la playa seca. Finalmente estarían los impactos debidos a la alta frecuentación humana de estos espacios, principalmente en la estación turística, pero también fuera de ella, ya que cada vez es más frecuente el uso de las playas como lugar de ocio durante todo el año.

Gran parte de los impactos son de tipo permanente y tal y como ha indicado Nordstrom (1998, 2008), son irreversibles bajo las condiciones legales y socioeconómicas actuales. En este trabajo, por tanto, solo se han tenido en cuenta los impactos temporales, ya que un objetivo del mismo es que el método de evaluación que aquí se sugiere sirva a los gestores de playas para diseñar estrategias que hagan reversibles los estadios de degradación observados, así como para mejorar el bajo nivel de conocimiento y sensibilización que muestran los usuarios de playa sobre los valores ambientales de las mismas.

Por lo que se refiere específicamente a las formaciones dunares, en muchas playas se encuentran bajo una gran presión y en un avanzado estado de degradación. Uno de los principales objetivos de la gestión en esos lugares sería la conservación de los fragmentos dunares remanentes mejor conservados, no importa lo pequeños que sean, junto con la adopción de medidas dirigidas a los usuarios de playa para que tengan en cuenta los valores ecológicos y paisajísticos de los sistemas dunares. Es desde ese punto de vista que algunos de los indicadores propuestos en este subíndice está relacionado con la existencia o no de actuaciones de educación ambiental dirigidas a los usuarios de las playas, como por ejemplo, la existencia de paneles informativos.

La tabla 2 muestra los indicadores seleccionados para evaluar aquellos efectos del impacto humano que pueden ser revertidos, y las medidas de gestión que se pueden llevar a cabo. Se distinguen dos tipos de indicadores, unos hacen referencia a elementos o acciones que forman parte de las estrategias de gestión de estos espacios, orientadas a una mejor conservación y concienciación, mientras que otro grupo evalúa el impacto causado por las actividades humanas, principalmente las producidas por los usuarios de las playas.

El algoritmo de cálculo del índice es el siguiente:

$$HI = Ed + Ap + Tv + Lp + Pr + De + Dv + Av + Se + Df + Pi + Fr + Ei + Rd$$

Donde: *HI*: Índice de impacto humano; *Ed*: Entorno edificado; *Ap*: Aparcamiento sobre playa / duna; *Tv*: Tránsito de vehículos; *Lp*: Limpieza de la playa; *Pr*: Presencia de residuos; *De*: Dunas con pasillos de erosión (m); *Dv*: Dunas valladas; *Av*: Área vallada (%);

Sa: Senderos habilitados; *Df*: Dunas fijadas (%); *Pi*: Paneles informativos; *Fr*: Frecuentación; *Ei*: Especies invasoras (% recubrimiento); *Rd*: Trabajos de restauración de dunas.

2.4. Cálculo del índice de valoración del estado ambiental de playas y dunas

Las variables utilizadas para medir el estado de desarrollo morfológico y el impacto de la actuación humana han sido ponderadas de acuerdo con el resultado de una encuesta realizada a un grupo de 32 expertos en gestión ambiental. Cada persona valoró la importancia de los parámetros seleccionados en una escala de 0 a 3 (menos importante-más importante).

La ponderación fue realizada teniendo en cuenta el número de respuestas correspondientes a los valores 2 y 3, con el objetivo de tomar en consideración las preferencias más altas. La tabla 3 muestra los resultados de la ponderación para cada parámetro. El resultado de las ponderaciones ($P \cdot S$) normalizadas se muestra en la última columna.

Cada uno de los tres subíndices ofrece por sí mismo una evaluación del factor involucrado (morfológica, biodiversidad, impacto humano). El índice global fue computado como la suma de los tres subíndices parciales:

$$EAI = MI + BI + HI$$

Tabla 2. Indicadores de la morfología del sistema playa-duna y del impacto humano

Indicadores	Valoración				
	1	2	3	4	5
Parámetros geomorfológicos					
<i>(Da)</i> Tipo de duna	Formas incipientes: Dunas embrionarias, rampas, escalantes, mantos de arena		Dunas establecidas: Cordón, domos, dunas libres		Dunas secundarias: Dunas fijadas
<i>(Da)</i> Área (ha)	0,0-0,3	0,3-1	1-5	5-10	>10
<i>(Dl)</i> Longitud duna / Frente de playa (%)	<10	10-25	25-50	50-75	75-100
<i>(Dh)</i> Altura (m)	< 1		1-3		> 3
Parámetros Impacto Humano / Gestión					
<i>(Ea)</i> Entorno edificado	Altamente urbanizado	Urb. baja densidad	Cámping	Edificios aislados	Ninguno
<i>(Ap)</i> Aparcamiento sobre playa / duna	Parking permanente	Solo en verano		Ocasional	Ninguno
<i>(Tv)</i> Tránsito de vehículos	Actividad habitual		Ocasional		Nunca
<i>(Lp)</i> Limpieza de la playa	Maquinaria pesada		Maquinaria ligera		Manual
<i>(Pr)</i> Presencia de residuos	Común, muy visibles		En lugares puntuales		No se observan
<i>(De)</i> Dunas con pasillos de erosión (m)	>3		1<x<3		<1
<i>(Dv)</i> Dunas valladas	Ninguna		Vallas con cuerda		Vallas impenetrables
<i>(Av)</i> Área vallada (%)	<5	<25	<50	<75	>75
<i>(Se)</i> Senderos habilitados	Ninguno		Pocos y muy distanciados		Suficientes y próximos
<i>(Df)</i> Dunas fijadas (%)	>75	<75	<50	<25	<5
<i>(Pi)</i> Paneles informativos	Ninguno		En mal estado		Bien conservados
<i>(Fr)</i> Grado de frecuentación	Alto		Medio		Bajo
<i>(Ei)</i> Especies invasoras (% recubrimiento)	75-100	50-75	25-50	5-25	<5
<i>(Rd)</i> Trabajos de restauración de dunas	Ninguno		Hace más de 10 años		Últimos 10 años

Las tablas 4 y 5 muestran los resultados de *BI*, *MI* y *HI* respectivamente, para cada una de las playas analizadas. La tabla 6, agrupa los tres subíndices y ofrece el cálculo global del Índice de Evaluación Ambiental (EAI).

Tabla 3. Ponderación de los indicadores a partir de las valoraciones efectuadas por el grupo de expertos. Sign: grado de significancia de cada parámetro

Indicadores	Puntuaciones				Ponderación (N2+N3)/32	Sign.	P*S	Ponderación normalizada
	0	1	2	3				
Parámetros geomorfológicos								
Tipo de duna	2	11	10	9	1,469	1/4	0,3672	0,203
Área	2	5	13	12	1,938	1/4	0,4844	0,267
Longitud duna / frente de playa	2	7	12	11	1,781	1/4	0,4453	0,246
Altura	1	6	9	16	2,063	1/4	0,5156	0,284
Total							1,8125	1,000
Parámetros Impacto humano / gestión								
Entorno edificado	9	10	7	6	1,000	1/14	0,0720	0,044
Aparcamiento sobre playa / duna	1	2	13	16	2,313	1/14	0,1665	0,103
Tránsito de vehículos	2	5	12	13	1,969	1/14	0,1418	0,087
Limpieza de la playa	1	6	15	10	1,875	1/14	0,1350	0,083
Presencia de residuos	8	10	8	6	1,063	1/14	0,0765	0,047
Dunas con pasillos de erosión (m)	3	8	12	9	1,594	1/14	0,1148	0,071
Dunas valladas	4	7	10	11	1,656	1/14	0,1193	0,074
Área vallada (%)	2	3	12	15	2,156	1/14	0,1553	0,096
Senderos habilitados	3	4	11	14	2,000	1/14	0,1440	0,089
Dunas fijadas (%)	8	12	7	5	0,906	1/14	0,0653	0,040
Paneles informativos	4	6	10	12	1,750	1/14	0,1260	0,078
Nivel de frecuentación	3	12	10	7	1,281	1/14	0,0923	0,057
Especies invasoras (% recubr.)	2	7	11	12	1,813	1/14	0,1305	0,080
Trabajos de restauración de dunas	4	13	8	7	1,156	1/14	0,0833	0,051
Total						1	1,6223	1,000

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El índice propuesto (EAI) se ha testado en 20 playas de la Costa Brava, aquellas en las cuales está presente un sistema playa-duna, aunque en algunas de ellas en un estado avanzado de degradación.

Los valores obtenidos en cuanto al subíndice de representatividad de las especies vegetales oscilan en un rango entre 1,4 y 8,4. Este es un indicador directamente relacionado con la calidad del hábitat y la biodiversidad del sistema. Los valores más bajos están asociados a las playas en las cuales las dunas están poco desarrolladas, ocupan poca superficie o son de tipo rampa, adosadas a obstáculos como taludes o muros de paseos marítimos, generalmente en playas muy frecuentadas.

Sin embargo, una superficie dunar reducida no está directamente correlacionada con una baja valoración del indicador. Hay casos, como por ejemplo el del sistema de la playa del Borró, en que unas buenas condiciones de conservación del

hábitat permiten la supervivencia de un número relativamente alto de especies, 12 sobre un total posible de 22 en este caso.

El subíndice de evolución morfológica muestra un rango entre 2,0 y 8,4. Este indicador está relacionado con elementos clave del desarrollo del sistema y la mayor o menor superficie que ocupan. En el conjunto de las 20 playas analizadas se han observado una gran diversidad de estadios de desarrollo de las morfologías dunares, desde mantos de arena elementales y dunas incipientes hasta cordones dunares bien desarrollados, sin embargo no existen áreas dunares extensas compuestas por más de una alineación de crestas. Estos sistemas más desarrollados fueron totalmente transformados en las décadas de expansión de la urbanización de las áreas litorales. Los sistemas mejor conservados corresponden a antiguas morfologías formadas en playas abiertas, rectilíneas, de los sectores de costa que al menos en un pasado reciente estaban sujetos a una dinámica transgresiva y que actualmente se encuentran reducidos a un estrecho cordón dunar.

Tabla 4: Valores de los indicadores de biodiversidad y desarrollo morfológico para cada playa del área de estudio. Ns: número de especies presentes; Nsb: total posible; RI: Índice de representatividad; Dt: tipo de duna; Dh: altura de la duna; Da: área de las dunas; Dl: longitud; Dtw, Dhw, Daw y Dlw: los valores ponderados de Dt, Dh, Da y Dl. MI: Índice geomorfológico normalizado en base 10

	Ns	Nsb	RI	Dt	Dtw	Dh	Dhw	Da	Daw	Dl	Dlw	MI
1 Garbet	5	22	2,3	1	0,203	1	0,284	1	0,267	3	0,737	3,0
2 Borró	12	22	5,5	3	0,608	3	0,853	2	0,534	5	1,228	6,4
3 l'Almadrava	3	22	1,4	1	0,203	1	0,284	1	0,267	1	0,246	2,0
4 Canyelles Petites	3	22	1,4	1	0,203	1	0,284	1	0,267	4	0,983	3,5
5 la Rovina	21	26	8,4	3	0,608	3	0,853	4	1,069	5	1,228	7,5
6 Empuriabrava	11	26	4,4	1	0,203	1	0,284	2	0,534	1	0,246	2,5
7 can Comes	18	26	7,2	3	0,608	3	0,853	5	1,336	5	1,228	8,1
8 Sant Pere P.	21	26	8,4	3	0,608	3	0,853	4	1,069	5	1,228	7,5
9 Empúries-el Riuet	12	26	4,8	5	1,013	3	0,853	3	0,802	5	1,228	7,8
10 el Moll Grec	14	26	5,6	3	0,608	3	0,853	2	0,534	3	0,737	5,5
11 les Muscleres	11	26	4,4	5	1,013	3	0,853	2	0,534	3	0,737	6,3
12 el Portitxol	12	26	4,8	3	0,608	3	0,853	1	0,267	2	0,491	4,4
13 el Rec del Moli	15	26	6,0	5	1,013	5	1,422	2	0,534	5	1,228	8,4
14 l'Estartit	7	26	2,8	1	0,203	1	0,284	1	0,267	1	0,246	2,0
15 la Pletera	11	26	4,4	3	0,608	3	0,853	2	0,534	5	1,228	6,4
16 la Fonollera	17	26	6,8	3	0,608	3	0,853	5	1,336	5	1,228	8,1
17 Pals	18	26	7,2	3	0,608	3	0,853	5	1,336	5	1,228	8,1
18 Castell	13	18	7,2	1	0,203	1	0,284	1	0,267	3	0,737	3,0
19 la Fosca	6	18	3,3	1	0,203	1	0,284	1	0,267	1	0,246	2,0
20 Sant Pol	10	18	5,6	3	0,608	3	0,853	1	0,267	2	0,491	4,4

Por su parte, el subíndice que evalúa el impacto humano se mueve entre 4,85 y 8,73. Este indicador mide, tanto el impacto causado por la frecuentación humana de playas y dunas, como la efectividad de las medidas de gestión adoptadas para mit-

igarla. Los valores más altos corresponden a aquellas playas en las que se han adoptado unas medidas de gestión orientadas a la protección de los sistemas dunares (acordonamiento, limitación de acceso, restauración), junto con medidas de sensibilización ambiental (paneles, senderos habilitados, etc.), seguidas de un grupo de playas naturales y seminaturales o suburbanas, que soportan una baja frecuentación, en las cuales a pesar de que las medidas de gestión son escasas o inexistentes, la baja presión humana que soportan no degrada en exceso el sistema.

El cálculo del Índice de evaluación ambiental (EAI) aplicado a las 20 playas analizadas, clasifica los distintos sistemas por agregación de los tres subíndices (ver tabla 6). Las playas mejor valoradas (EIA>7) son aquellas que, o bien aplican unas estrategias de gestión tendentes a minimizar el impacto ambiental (el Rec del Moli), o se corresponden con playas seminaturales con un sistema dunar extenso y una frecuentación media-baja (la Rovina, can Comes, San Pere Pescador).

El índice propuesto pretende proporcionar información sobre la estructura, la composición y las funciones del sistema playa-duna en el sentido sugerido por Noss (1990, 1997). Es un índice fácilmente medible y sensible a la degradación del hábitat, que ofrece.

Tabla 5. Valores de los indicadores del impacto humano para cada una de las playas del ámbito de estudio. Ed: Entorno edificado, Ap: Aparcamiento sobre playa/duna, Tv: Tránsito de vehículos, Lp: Limpieza de la playa, Pr: Presencia de residuos, De: Dunas con pasillos de erosión, Dv: Dunas valladas, Av: Área vallada, Se: Senderos habilitados, Df: Dunas fijadas, Pf: Paneles informativos, Fr: Nivel de frecuentación, Ei: Especies invasoras, Rd: Regeneración de dunas. HI: Índice de impacto humano normalizado en base 10

	Ed	Edw	Ap	Apw	Tv	Tvw	Lp	Lpw	Pr	Prw	De	Dew	Dv	Dvw	Av	Avw	Se	Sew	Df	Dfw	Pf	Plw	Fr
1 Garbet	2	0,09	5	0,51	4	0,35	3	0,25	3	0,14	5	0,35	1	0,07	1	0,10	1	0,09	5	0,20	1	0,08	3
2 Borró	5	0,22	5	0,51	5	0,44	5	0,42	3	0,14	3	0,21	1	0,07	1	0,10	1	0,09	5	0,20	1	0,08	3
3 l'Almadrava Canyelles	1	0,04	5	0,51	5	0,44	3	0,25	3	0,14	1	0,07	1	0,07	1	0,10	1	0,09	5	0,20	1	0,08	1
4 Petites	1	0,04	5	0,51	5	0,44	3	0,25	3	0,14	1	0,07	1	0,07	1	0,10	1	0,09	5	0,20	1	0,08	1
5 la Rovina	4	0,18	2	0,21	3	0,26	5	0,42	3	0,14	1	0,07	3	0,22	2	0,19	1	0,09	5	0,20	3	0,23	1
6 Empuriabrava	1	0,04	5	0,51	5	0,44	1	0,08	5	0,24	1	0,07	1	0,07	1	0,10	1	0,09	5	0,20	1	0,08	1
7 can Comes	5	0,22	4	0,41	3	0,26	5	0,42	5	0,24	3	0,21	1	0,07	1	0,10	1	0,09	5	0,20	3	0,23	5
8 Sant Pere P.	3	0,13	2	0,21	3	0,26	1	0,08	5	0,24	3	0,21	3	0,22	2	0,19	3	0,27	5	0,20	1	0,08	3
9 Empúries	2	0,09	5	0,51	5	0,44	3	0,25	5	0,24	3	0,21	3	0,22	5	0,48	5	0,44	2	0,08	5	0,39	3
10 el Moll Grec	1	0,04	5	0,51	5	0,44	3	0,25	5	0,24	3	0,21	3	0,22	1	0,10	1	0,09	2	0,08	5	0,39	3
11 les Muscleres	2	0,09	5	0,51	5	0,44	3	0,25	5	0,24	3	0,21	4	0,29	1	0,10	1	0,09	2	0,08	5	0,39	3
12 el Portítol	2	0,09	5	0,51	5	0,44	3	0,25	5	0,24	3	0,21	3	0,22	2	0,19	5	0,44	2	0,08	5	0,39	3
13 el Rec del Moli	2	0,09	5	0,51	5	0,44	3	0,25	5	0,24	5	0,35	5	0,37	5	0,48	5	0,44	2	0,08	5	0,39	3
14 l'Estartit	1	0,04	2	0,21	3	0,26	1	0,08	3	0,14	1	0,07	3	0,22	3	0,29	1	0,09	4	0,16	5	0,39	1
15 la Pletera	5	0,22	5	0,51	5	0,44	1	0,08	3	0,14	3	0,21	3	0,22	2	0,19	3	0,27	5	0,20	5	0,39	3
16 la Fonollera	3	0,13	5	0,51	3	0,26	1	0,08	3	0,14	3	0,21	1	0,07	1	0,10	1	0,09	5	0,20	1	0,08	3
17 País	2	0,09	5	0,51	5	0,44	1	0,08	3	0,14	3	0,21	3	0,22	2	0,19	1	0,09	5	0,20	1	0,08	1
18 Castell	5	0,22	5	0,51	5	0,44	3	0,25	5	0,24	3	0,21	3	0,22	5	0,48	1	0,09	5	0,20	3	0,23	3
19 la Fosca	2	0,09	5	0,51	5	0,44	3	0,25	3	0,14	3	0,21	3	0,22	5	0,48	1	0,09	5	0,20	1	0,08	3
20 Sant Pol	2	0,09	5	0,51	5	0,44	3	0,25	5	0,24	1	0,07	3	0,22	5	0,48	5	0,44	5	0,20	1	0,08	3

Tabla 6. Cálculo del Índice de evaluación ambiental de los sistemas playa duna. RI: subíndice de representatividad de las especies vegetales. MI: subíndice de evolución morfológica. HI: subíndice de impacto humano. EAI: índice de evaluación ambiental normalizado en base 10

		RI	MI	HI	EAI
1	Garbet	2,3	3	5,7	3,7
2	Borró	5,5	6,4	6,2	6,0
3	l'Almadrava	1,4	2	4,9	2,8
4	Canyelles	1,4	3,5	4,9	3,3
5	la Rovina	8,4	7,5	5,3	7,1
6	Empuriabrava	4,4	2,5	4,9	3,9
7	can Comes	7,2	8,1	6,4	7,2
8	Sant Pere P.	8,4	7,5	5,4	7,1
9	Empúries	4,8	7,8	8,2	6,9
10	el Moll Grec	5,6	5,5	6,6	5,9
11	les Muscleres	4,4	6,3	6,8	5,8
12	el Portitxol	4,8	4,4	7,6	5,6
13	el Rec del Moli	6	8,4	8,7	7,7
14	l'Estartit	2,8	2	5,3	3,4
15	la Pletera	4,4	6,4	7,0	5,9
16	la Fonollera	6,8	8,1	5,0	6,6
17	Pals	7,2	8,1	5,4	6,9
18	Castell	7,2	3	7,8	6,0
19	la Fosca	3,3	2	6,7	4,0
20	Sant Pol	5,6	4,4	7,3	5,8

Además una respuesta conocida al impacto causado por perturbaciones de origen natural o humano, tal y como recomiendan Dale and Beyeler (2001). Los indicadores seleccionados están fuertemente interrelacionados, son integradores, con capacidad de predicción, sensibles a los cambios, tanto espaciales como temporales, y comprensivos.

La evaluación realizada es fácilmente repetible, permitiendo las comparaciones entre los sistemas playa-duna de una area geográfica. El índice propuesto puede ser utilizado para identificar las prioridades de conservación en las áreas litorales. A lo largo del tiempo puede ser utilizado como un instrumento sólido para el seguimiento de los sistemas playa-duna y evaluar los efectos de las políticas de gestión que se lleven a cabo, tanto en lo que se refiere al estado global del sistema, como al de sus componentes (biodiversidad, morfología, impactos).

El índice puede ser utilizado para identificar las prioridades de conservación en las áreas litorales. A lo largo del tiempo puede ser utilizado como un instrumento sólido para el seguimiento de los sistemas playa-duna y evaluar los efectos de las políticas de gestión que se lleven a cabo, tanto en lo que se refiere al estado global del sistema, como al de sus componentes (biodiversidad, morfología, impactos).

AGRADECIMIENTOS

El trabajo descrito en esta comunicación se ha realizado en el marco del proyecto MEVAPLAYA-II: "Metodologías y conocimientos para validar un nuevo

modelo integral de gestión de playas como objetivo de la GIZC” (Ref. nº CS02009-14589-C03), el cual ha recibido una ayuda del Programa Nacional de I+D del Ministerio de Ciencia e Innovación.

BIBLIOGRAFÍA

- Ariza, E., Jiménez, J. A., Sardá, R., Villares, M., Pintó, J., Fraguell, R., Roca, E., Martí, C., Valdemoro, H., Ballester, R. and Fluvíá, M. 2010. Proposal for a Beach Integral Quality Index for urban and urbanized beaches, *Environmental Management*, 45, 998-1013.

2.33

INDICADORES DE VULNERABILIDAD DE LA VEGETACIÓN DE LA DUNA COSTERA DE MASPALOMAS (ISLAS CANARIAS, ESPAÑA)

C. Peña¹, L. Hernández¹, E. Pérez¹ y A. I. Hernández²

- ¹ Grupo de Geografía Física y Medioambiente, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Campus del Obelisco (35003), Las Palmas de Gran Canaria. HYPERLINK “mailto:cpena@becarios.ulpgc.es” cpena@becarios.ulpgc.es, HYPERLINK “mailto:lhernandez@dgeo.ulpgc.es” lhernandez@dgeo.ulpgc.es, HYPERLINK “mailto:eperez@dgeo.ulpgc.es” eperez@dgeo.ulpgc.es
- ² Doctorando asociado al grupo de Geografía Física y Medioambiente, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). HYPERLINK “mailto:hernandezcordero@hotmail.com” hernandezcordero@hotmail.com

Palabras clave: Vulnerabilidad, dunas costeras, vegetación, sistemas de información geográfica, gestión integrada.

RESUMEN

El índice de “vulnerabilidad de las dunas costeras” (DVI) evalúa, en el ámbito de un sistema playa-duna, los factores que relacionan esa vulnerabilidad con la geomorfología, la incidencia marina, la eólica, las características de la cubierta vegetal y la presión de uso. La validez de este índice ha sido corroborada tras numerosas aplicaciones en diversos ámbitos geográficos de Europa y Latinoamérica. En este trabajo se presenta una primera adaptación parcial de algunos de estos indicadores a los sistemas de dunas móviles de Canarias, utilizando como referencia los indicadores de la cubierta vegetal considerados en el “Manual de Restauración de dunas costeras” (MARM, 2007b). Para realizar el estudio se ha seleccionado un área piloto en la playa del Inglés, en la isla de Gran Canaria (España) que, de norte a sur, presenta una clara gradación de la morfología y del estado de conservación de los ejemplares de *Traganum moquinii*, especie vegetal fundamental para la formación de la duna costera. La zona se subdividió en once unidades contiguas, siguiendo la dirección de los vientos dominantes, que fueron evaluadas, en primer lugar, a partir de la totalidad de indicadores de la cubierta vegetal del listado de referencia del MARM (2007b). Posteriormente se añadieron, en una segunda evaluación, otros que permitieran cernir las especificidades de los sistemas de dunas de Canarias. Tras la comparación entre ambos procedimientos, los resultados revalidan el modelo de valoración del MARM (2007b),

pero muestran también que los indicadores utilizados, para la adaptación realizada, permiten matizar algunos aspectos específicos de la vulnerabilidad de la vegetación en la duna costera de Maspalomas, cuestión que probablemente será también aplicable a otros sistemas de dunas de Canarias.

1. INTRODUCCIÓN

En el siglo pasado la franja costera se convirtió en un lugar preferente para el asentamiento de la sociedad humana. Este fenómeno generó una gama amplia de impactos ecológicos, que han sido especialmente graves en los sistemas arenosos, debido a su alta fragilidad. Numerosos trabajos científicos han evaluado el estado en el que se encuentran estos ecosistemas litorales, como consecuencia de las alteraciones inducidas por los cambios acontecidos en su entorno. Entre esos estudios, algunos han desarrollado metodologías basadas en la evaluación de la vulnerabilidad de los ecosistemas litorales, utilizando para ello índices, como los formulados para calcular la vulnerabilidad por el aumento del nivel medio del mar debido al cambio climático (Hughes *et al.*, 1992; McLaughlin *et al.*, 2002; Gornitz y White, 1992; Gornitz *et al.*, 1994; Hammar-Klose y Thieler, 2001; Ojeda *et al.*, 2009; Klein y Nicholls, 2010), o los dedicados a la elaboración de catálogos de indicadores para la evaluación del estado ambiental del litoral (Williams *et al.*, 1993b; Klein *et al.*, 1998; García-Mora, 2000; Gracia *et al.*, 2009). De estas aportaciones se deduce el interés de la comunidad científica por averiguar el grado de vulnerabilidad de estos espacios de alta sensibilidad ante los factores ecoantrópicos a los que se encuentran expuestos. En este sentido, y por lo que se refiere a los sistemas de dunas, se define su vulnerabilidad como un conjunto de condiciones que dan lugar a una aceleración en el ritmo de erosión y en la degradación de sus ecosistemas. En este contexto nace el DVI (Bodère *et al.*, 1991), cuya metodología se basa en la aplicación de un listado de indicadores ambientales que ponen de manifiesto, por un lado, el estado ecológico de un sistema playa-duna y, por otro, la fuente principal de los impactos generados. Este método ha sido aplicado en el este de Francia (Williams *et al.*, 1993a), en el Reino Unido (Williams *et al.*, 1993b), en el sureste de Portugal (Alverinho *et al.*, 1994) y en el Golfo de Méjico (Martínez *et al.*, 2006). En España, el listado de indicadores fue adaptado y aplicado al sur de la península Ibérica (García Mora, 2000), y se utilizó como referencia metodológica en el *Manual de restauración de dunas costeras* (MARM, 2007b). El listado contenido en este *Manual* presenta un total de sesenta indicadores distribuidos en cinco categorías temáticas: geomorfología-sedimentología (GS), incidencia marina (IM), incidencia eólica (IE), características de la cubierta vegetal (CV) y presión de uso (PU). Sin embargo, su aplicación en Canarias presenta algunos problemas, pues los sistemas de dunas insulares tienen algunas características geomorfológicas y funcionales particulares (Hernández *et al.*, 2009), que los diferencian de aquellos donde esta metodología fue inicialmente aplicada. En consecuencia, resulta de interés realizar un ensayo metodológico para adaptar el DIV a las especificidades de los sistemas de dunas de Canarias.

Desde el punto de vista de la cubierta vegetal, y por lo que respecta a algunos de los principales campos de dunas de Canarias (Corralejo, en Fuerteventura; Maspalomas, en Gran Canaria; o el Jable, en Lanzarote), las peculiaridades ecológicas derivan, en gran medida, de la morfología compartimentada de la duna costera, que está formada por dunas en montículos (o *bummock*). Éstas se producen por la interferencia que, en el transporte eólico, realiza una especie vegetal: *Traganum moquini* (figura 1). Esta especie ejerce un importante papel regulador del tránsito de sedimentos, por lo que según su tamaño y fisonomía puede variar la geomorfología y la perdurabilidad de la duna costera.

Figura 1. Vista aérea de playa del Inglés. En la imagen se aprecia la morfología de la duna costera



Por todo ello, el objetivo de este trabajo consiste en adaptar los indicadores relativos a la vegetación (tabla 1) del DVI a un área piloto, representativa de los sistemas eólicos de Canarias que poseen una duna costera en montículos. De este modo se tendrá una base sobre la que fundamentar la adopción de medidas adecuadas en materia de gestión, pues en Canarias todavía no se dispone de una valoración de la vulnerabilidad de sus sistemas dunares. Tal es el caso del sistema de dunas de Maspalomas, que se utiliza en este trabajo como área piloto, para la adaptación del DVI. Este sistema de dunas es uno de los más relevantes de las islas Canarias, no solo por su valor natural, sino por el hecho de ser un recurso económico fundamental para la actividad turística de la isla. En las últimas décadas, este sistema ha experimentado importantes transformaciones, inducidas, en gran medida, por el desarrollo urbanoturístico de su entorno, así como por las actividades recreativas que se realizan en las playas e, incluso, en el interior del propio sistema de dunas (Hernández, 2006; Hernández *et al.*, 2007; Pérez-Chacón *et al.*, 2007; MARM, 2007a).

En este contexto, el análisis se centra en el estudio de la duna costera de la playa del Inglés, en la franja comprendida entre El Veril, al norte, y la punta de la Bajeta, al sur (figura 2). Esta franja costera se caracteriza por ser el área de entrada de los sedimentos arenosos al sistema de dunas y, al mismo tiempo, por soportar una gran presión turística a lo largo del todo el año. Por esta zona transitan miles de usuarios cada día, y también un número significativo de vehículos, que abastecen los servicios (quioscos, hamacas, etc.) de la playa. En esta franja costera, los ejemplares

de *Traganum moquinii* caracterizan la morfología de la duna costera. Ésta juega un papel esencial como barrera de protección frente a temporales, al tiempo que constituye una fuente dosificadora de arena para el sistema. Los ejemplares de esta especie se distribuyen en una comunidad monoespecífica, con una gradación de su estado ecológico y de su morfología, que varía de norte a sur (Hernández *et al.*, 2008). Así, al norte de la playa se localizan los individuos de mayor altura y extensión, mientras que hacia el sur, el porte de los ejemplares disminuye porque el viento se intensifica en la zona.

2. METODOLOGÍA

Para realizar la adaptación de los indicadores relativos a las características de la cubierta vegetal al caso de Canarias, se ha partido del listado (tabla 1) del MARM (2007b), al que se le han incorporado posteriormente otros nueve indicadores (tabla 2). Con ellos se introducen aspectos relacionados con la altura y cobertura de *Traganum moquinii*, especie que puede incluirse en la categoría de los ejemplares vegetales de Tipo III que señala García-Mora (2000). Este grupo está definido por especies psamófilas, capaces de dispersarse por el agua del mar y soportar elevadas tasas de enterramiento, así como de resistir las condiciones de viento, salinidad, insolación y temperatura de las zonas cercanas a la línea de costa. Estos ejemplares vegetales se caracterizan, además, por favorecer la formación y el desarrollo de estructuras de acumulación. En Canarias las especies Tipo III están presentes en varios sistemas de dunas, jugando un papel relevante en la formación de la duna costera. Por ello se ha decidido incidir en sus características morfológicas, que varían según las condiciones ecológicas y la presión de los usuarios de la playa.

Tabla 1. Listado de control inicial utilizando los indicadores de características de la cubierta vegetal del MARM (2007b)

LISTADO INICIAL	1.- % de la superficie de la playa seca cubierto por especies Tipo III	0	>50	1	>25	2	>15	3	>5	4	<5
	2.- % de la sup. de la ladera de barloomar de la duna primaria cubierta por especies Tipo II	0	>90	1	>60	2	>30	3	>15	4	<15
	3.- % de especies Tipo II en la ladera de barloomar de la duna primaria	0	<5	1	<15	2	<30	3	<60	4	>60
	4.- % de especies Tipo I en la ladera de barloomar de la duna primaria	0	<1	1	>1	2	>5	3	>10	4	>30
	5.- % de especies exóticas en la ladera de barloomar de la duna primaria	0	0	1	<1	2	<5	3	<15	4	>15
	6.- % de especies Tipo I y II en los primeros 200 m a sotamar de la duna primaria	0	>75	1	>50	2	>25	3	>10	4	<10
	7.- % de plantas vigorosas en la ladera de barloomar de la duna primaria	0	>75	1	>50	2	>25	3	>10	4	<10
	8.- % de plantas con raíces expuestas en la ladera de barloomar de la duna primaria	0	<5	1	>5	2	>15	3	>25	4	>50
	9.- % de plantas con evidencias de daño físico en la ladera de barloomar de la duna prim.	0	<5	1	>5	2	>15	3	>25	4	>50
	10.- % eliminación antrópica de cubierta vegetal en ladera de barloomar de la duna prim.	0	<10	1	>10	2	>25	3	>50	4	>75

Tabla 2. Listado de control adaptado al estudio de vulnerabilidad de la vegetación del sistema de dunas de Maspalomas

LISTADO ADAPTADO	1.- Cobertura de individuos vegetales con una altura < 0,5	0	>60	1	<60	2	<25	3	<5	4	<1
	2.- Cobertura de individuos vegetales con una altura entre 0.5 y 2 m	0	>65	1	<65	2	<30	3	<10	4	<5
	3.- Cobertura de individuos vegetales con una altura entre 2 y 3 m	0	>70	1	<70	2	<35	3	<15	4	<5
	4.- Cobertura de individuos vegetales con una altura > 3 m	0	>75	1	<75	2	<40	3	<20	4	<10
	5.- % de la superficie de la primera línea de barlomar cubierta por especies con una altura <0,5m	0	>75	1	>45	2	>15	3	>3	4	<3
	6.- % de la superficie de la primera línea de barlomar cubierta por especies con una altura <2 m	0	>80	1	>50	2	>20	3	>4	4	<4
	7.- % de la superficie de la primera línea de barlomar cubierta por especies con una altura <3 m	0	>85	1	>55	2	>25	3	>5	4	<5
	8.- % de la superficie de la primera línea de barlomar cubierta por especies con una altura >3m	0	>90	1	>60	2	>30	3	>10	4	<10
	9.- Media de la cobertura de individuos de Tipo III por unidad	0	>250	1	<250	2	<125	3	<60	4	<10
	10.- % de la superficie de la playa seca cubierta por especies tipo III	0	>50	1	>25	2	>15	3	>5	4	<5
	11.- % de la superficie de la primera línea de barlomar de la duna primaria cubierta por especies Tipo II	0	>90	1	>60	2	>30	3	>15	4	<15
	12.- % de especies Tipo II en la primera línea de barlomar de la duna costera	0	<5	1	<15	2	<30	3	<60	4	>60
	13.- % de especies Tipo I en la primera línea de barlomar de la duna costera	0	<1	1	>1	2	>5	3	>10	4	>30
	14.- % de especies exóticas en la primera línea de barlomar de la duna costera	0	0	1	<1	2	<5	3	<15	4	>15
	15.- % de especies Tipo I y II en los primeros 200 m a sotamar de la duna costera	0	>75	1	>50	2	>25	3	>10	4	<10
	16.- % de plantas vigorosas en la primera línea de barlomar de la duna costera	0	>75	1	>50	2	>25	3	>10	4	<10
	17.- % de plantas con raíces expuestas en la primera línea de barlomar de la duna costera	0	<5	1	>5	2	>15	3	>25	4	>50
	18.- % de plantas con evidencias de daño físico en la primera línea de barlomar de la duna costera	0	<5	1	>5	2	>15	3	>25	4	>50
	19.- % de plantas eliminadas en la primera línea de barlomar de la duna costera	0	<10	1	>10	2	>25	3	>50	4	>75

En el proceso de valoración se ha asignado un mayor peso a los a los ejemplares localizados en la primera línea de “barlomar” de la duna costera, por el significativo papel que tienen al ser los primeros en retener sedimentos. En cuanto a la altura de los ejemplares, se han inventariado los existentes en las unidades de estudio de manera individualizada, cuestión que es posible al tratarse de individuos bien definidos, aislados y de gran envergadura. Este criterio reviste gran interés, pues permitirá relacionar en trabajos posteriores la altura de la planta con la tasa de retención de arena y la morfología de la duna costera.

Las alturas de *Traganum moquinii* se han clasificado en intervalos representativos de las fases de crecimiento de la especie, asignando como valor mínimo una medida representativa del estadio de herbáceas o brinzales de especies superiores (<0.5 m) y, como valor máximo, una altura propia de arbustos desarrollados (>3 m). Los intervalos se han realizado en rangos de un metro, a excepción de la categoría comprendida entre 0.5 m y 2 m. Por lo que respecta a la cobertura vegetal, variable que incide de forma notable en la retención de sedimentos, se ha considerado la superficie que ocupan, en cada unidad, los individuos de *Traganum moquinii*. Este indicador se ha denominado a “Media de la cobertura de los individuos Tipo III”, y permite mejorar la valoración de la vulnerabilidad de la duna costera, ya que aporta información sobre el estado general de los ejemplares en cada unidad.

Para aplicar el método, el área de estudio (figura 2) se subdividió en once unidades contiguas de doscientos metros de ancho, orientadas siguiendo la dirección de los vientos efectivos (NE-SO). Estas unidades fueron evaluadas, en primer lugar, a partir de la totalidad de indicadores de la cubierta vegetal del listado de referencia del MARM (2007b). Posteriormente se añadieron, en una segunda evaluación, los otros nueve indicadores propuestos para conocer la vulnerabilidad de la vegetación

de los sistemas de dunas de Canarias. La comparación entre ambos procedimientos permitió valorar la adecuación de la adaptación realizada.

Figura 2. Localización del área de estudio y delimitación de las unidades de análisis. Éstas aparecen rotuladas en negro y están identificadas mediante un código numérico



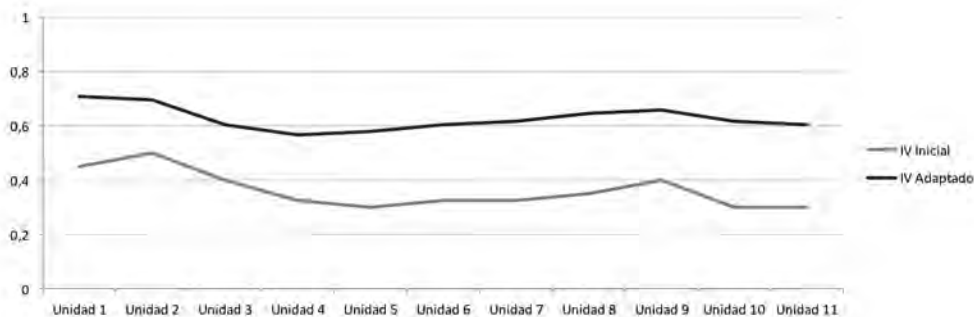
La valoración de los indicadores relativos a la vegetación se abordó mediante trabajo de campo y sistemas de información geográfica (SIG), dependiendo del tipo de indicador de que se tratara. Cada indicador del listado fue valorado entre 0 a 4, siendo 0 un valor indicativo de un estado escasamente vulnerable y 4 el relativo a un nivel de máxima vulnerabilidad. Una vez obtenidos los valores por indicador, se calcularon los índices de vulnerabilidad parcial (IV_p). El cálculo se realizó a partir de la fracción entre el sumatorio de los valores asignados (V_i) y el sumatorio de los valores máximos posibles de cada grupo de variables (V_p máx.) (Bodéré *et al.*, 1991): $IV_p = V_i / V_p$ máx. El resultado de la aplicación de este índice se expresa con valores que varían entre 0 y 1, de modo que el grado de vulnerabilidad se incrementa a medida que nos acercamos a 1 y desciende si nos acercamos a 0.

3. RESULTADOS

Los valores obtenidos para caracterizar la vulnerabilidad de la vegetación de la duna costera de Maspalomas varían ligeramente según el procedimiento utilizado (figura 3). Si bien las dos curvas muestran una tendencia general muy similar, lo que corrobora la validez del modelo del MARM (2007b) y de la adaptación realizada, las cifras obtenidas a partir del procedimiento adaptado a Canarias indican una vulnerabilidad más elevada. Se trata de un incremento que oscila entre el 20 y el 32 por ciento, hecho que deriva de la introducción de indicadores que ponen de manifiesto el estado de la vegetación en sí misma, y no solo en relación con el sustrato en el que viven. Los indicadores incorporados son especialmente relevantes en los sistemas de

dunas de Canarias, al incluir el estado morfológico que presenta *Traganum moquinii*, fundamental en este ámbito geográfico, para la formación de la duna costera.

Figura 3. Vulnerabilidad de la vegetación. Comparación entre los resultados obtenidos a partir de los indicadores del MARM (2007b) y los conseguidos tras la adaptación realizada en el sistema de dunas de Maspalomas



Teniendo en cuenta los resultados del procedimiento adaptado a Canarias, se constata que la duna costera de Maspalomas presenta un grado de vulnerabilidad medio-alto. Desde el punto de vista de la distribución espacial de este factor (figura 4), se observa que las unidades más vulnerables se localizan en el extremo norte de la franja litoral, las que presentan una vulnerabilidad media se distribuyen hacia el sur y, entre ambas, tan sólo aparecen dos unidades con un estado de vulnerabilidad bajo.

Atendiendo a estas tendencias, y considerando el rango de valores máximos y mínimos de vulnerabilidad de la vegetación registrados en la zona, las unidades se han clasificado en tres grupos:

Grupo 1 (>0.70 – Unidades 1 y 2). Se trata de unidades con un estado de vulnerabilidad alto, localizadas en contacto directo con la urbanización turística y sus equipamientos. En ellas existe un gran número de accesos utilizados por los usuarios para llegar a la playa. También se localizan cuatro lotes de hamacas (con un total de 312 unidades), un kiosco de playa y un área reservada para el desarrollo de actividades acuáticas. En estas unidades no aparecen dunas pues, en el lugar que éstas ocuparon en el pasado, hoy se encuentra un centro comercial (“Anexo II”), que fue construido a finales de la década de los 70 del siglo pasado. La vegetación es escasa, siendo, en todo caso, aislada y alóctona. Esta situación es el resultado de la elevada presión antrópica que ha soportado esta zona desde 1960.

Grupo 2 (0.60 - 0.70 – Unidades 3 y 6-11). Este grupo está formado por las unidades que presentan un estado de vulnerabilidad medio. Se caracterizan por tener una influencia antrópica algo menor que las unidades del grupo 1, tanto en lo que respecta al número de usuarios, como a los equipamientos de playa. Para llegar a esta unidad la dificultad es mayor que en el grupo anterior, debido a la mayor distancia existente con respecto a los accesos a la playa desde la urbanización. En cuanto a las características de la vegetación, destaca la variabilidad de la envergadura de los individ-

uos de *Traganum moquinii*: la cobertura media de los individuos oscila entre 366 m² y 28 m², mientras que las alturas varían entre 0.5 m y más de 3 m. La vigorosidad de la vegetación en la primera línea de “barlomar” es baja-media (unidades 3 y 7-9), y existe una evidencia de daño físico en las estructuras aéreas de los ejemplares (unidades 3, 6 y 9) por la incidencia de factores naturales extremos, como el fuerte viento o incidencia de temporales marinos, o bien por acciones antrópicas.

Grupo 3 (<0.60 – Unidades 4 y 5). En este grupo se encuentran las unidades con un estado de vulnerabilidad bajo. En ellas se localizan los ejemplares de *Traganum moquinii* de mayor envergadura del sistema. La vegetación presenta una cobertura media por individuo que oscila entre 464 m² y 225 m², y una altura superior a los 3 m en casi el 80 % de los individuos. Resulta paradójico, pero la presión de uso es notable en estas unidades, aunque algo inferior que en las unidades 1, 2 y 3. La vegetación presenta una elevada vigorosidad, y son escasos los signos de degradación por causas antrópicas. Sería necesario completar la investigación en este caso, y averiguar si este crecimiento vegetal, tan localizado, se encuentra o no relacionado con una posible eutrofización del nivel freático en esta zona.

Figura 4. Distribución espacial de la vulnerabilidad de la vegetación por grupos de unidades. Franja litoral del Inglés, en el sistema de dunas de Maspalomas



4. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir que el grado de vulnerabilidad que presenta la vegetación de la duna costera de Maspalomas es medio-alto.

Atendiendo a la comparación metodológica realizada, se observa un incremento de los valores de vulnerabilidad de la vegetación al aplicar la adaptación del lis-

tado de indicadores propuesto con respecto a los indicadores que recoge el MARM (2007b).

La evaluación de la vulnerabilidad de la vegetación, en las unidades establecidas, permite delimitar sectores de la duna costera con diferentes problemáticas. A partir de ello se pueden clasificar los escenarios en los que se encuentran las diferentes partes de la duna costera de Maspalomas, así como, facilitar las tareas de gestión en este frágil espacio.

Tras estas consideraciones se recomienda realizar un seguimiento de las unidades analizadas en este trabajo, con el fin de averiguar el ritmo de variación de la vulnerabilidad de la duna costera. También sería interesante analizar el estado ecológico de la zona de estudio ante nuevos escenarios de futuro, ligados a las diversas medidas de gestión que se puedan llevar a cabo en la zona.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido realizada en el marco de los proyectos de I+D “SEJ2007-64959” y “CSO2010-18150”, financiados por el Ministerio de Ciencia e Innovación y por fondos FEDER, cuyas aportaciones agradecemos. También ha sido posible gracias a la contribución del Programa de Ayudas de Formación del Personal Investigador de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información del Gobierno de Canarias, cofinanciado por el Fondo Social Europeo. Finalmente, agradecemos al Dr. Juan Bautista Gallego Fernández, profesor de la Universidad de Sevilla, su apoyo y colaboración en el proceso de análisis de los resultados obtenidos en este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alverinho-Dias, J. M., Curr, R. C. F., Davies, P., Pereira, A. R. y Williams, A. T. 1994. Dune management vulnerability assessment: Portugal and Northwest Europe, En, Soares de Carvahio, G. y Veloso Gomes, F. (Eds.): Littoral 94. Instituto de Hidráulica e recursos Hídricos, Universidade do Porto, pp. 837-848.
- Bodéré, J. C., Cribb, R., Curr, R. H. F., Davies, P., Hallégouët, B., Meur, C., Pirou, N., Williams, A. T. y Yoni, C. 1991. La gestion des milieux dunaires littoraux. Evaluation de leur vulnérabilité à partir d'une liste de contrôle. Etude de cas dans le sud du Pays de Galles et Bretagne occidentale, *Noröis*, 38: 279-298.
- García-Mora, M. R. 2000. Vulnerabilidad de los ecosistemas dunares costeros del golfo de Cádiz (El Algarve, Huelva y Cádiz). Tipos funcionales y estructura de la vegetación, Tesis doctoral (inédita), Departamento de Biología vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla, 200 pp.
- Gracia, F., Sanjaume, E., Hernández, L., Hernández, A., Flor, G. y Gómez-Serrano, M. 2009. Dunas marítimas y continentales. En: VV.AA. Bases ecológicas prelim-

- inares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid, 105 pp.
- Gornitz, V. y White, T. W. 1992. A coastal hazards database for the U.S. West Coast, ORNL/CDIAC-81, NDP-043C, Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee.
 - Gornitz, V. M., Daniels, R. C., White, T. W. y Birdwell, K. R. 1994. The development of a coastal vulnerability assessment database; vulnerability to sea-level rise in the U.S. southeast, *Journal of Coastal Research*, SI 12: 327-338.
 - Hammar-Klose, E. S. y Thieler, E. R. 2001. Coastal vulnerability to sea-level rise, a preliminary database for the U.S., Atlantic, Pacific, and Gulf of Mexico coasts. U.S. Geological Survey, Digital Data Series DDS-68, 1 CD: HYPERLINK “<http://pubs.usgs.gov/dds/dds68/>” <http://pubs.usgs.gov/dds/dds68/>
 - Hernández, L. 2006. Diagnóstico sobre la evolución del sistema de dunas de Maspalomas (1960-2000), Cabildo de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, 361 pp.
 - Hernández, L., Alonso, I., Sánchez, I. y Alcántara, J. 2007. Shortage of Sediments in the Maspalomas Dune Field (Gran Canaria, Canary Islands) deduced from analysis of aerial photographs, foraminiferal content and sediment transport trends, *Journal of Coastal Research*, 23 (4): 993–999.
 - Hernández, A., Pérez-Chacón, E. y Hernández, L. 2008. Evolución de las poblaciones de *Traganum moquinii* en la playa del Inglés (Dunas de Maspalomas, Gran Canaria, islas Canarias): una aproximación mediante sistemas de información geográfica, En: Redondo, M. M., Palacios, M. T., López, F. J., Santamaría, T. y Sánchez, D. (Eds.): *Avances en Biogeografía*. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid, pp. 399-406.
 - Hernández, L., Alonso, I., Hernández, A., Pérez-Chacón, E., Yanes, A. y Cabrera, L. 2009. Características propias de los sistemas eólicos actuales de Canarias. Notas Preliminares, En: Morales, J., Cantano, M., Rodríguez, A. y Delgado, I. (Eds.): *Nuevas contribuciones sobre Geomorfología Litoral*. Universidad de Huelva, Sociedad Geológica de España y Sociedad Española de Geomorfología, Huelva. pp. 39-43.
 - Hughes, P., Brundrit, G. B. y Searson, S. 1992. The vulnerability of Walvis Bay to rising sea levels, *Journal of coastal research*, 8: 868-881.
 - Klein, J. T., Smit, M. J., Goosen, H. y Hulbergen, C. H. 1998. Resilience and Vulnerability: Coastal Dynamics or Dutch Dikes? *The Geographical Journal*, 164 (3): 259-268.
 - Klein, J. T. y Nicholls, J. 2010. *Assessment of Coastal Vulnerability to Climate Change* Richard, Allen Press on behalf of Royal Swedish Academy of Sciences. *Ambio*, 28 (2): 182-187.
 - MIMARM. 2007a. Estudio Integral de la playa y las dunas de Maspalomas. Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (Dirección General de Costas), 698 pp.

- MIMARM. 2007b. Manual de restauración de dunas costeras. Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino (Dirección General de Costas), 240 pp.
- Martínez, M. L., Gallego, J. B., García, J., Moctezuma, C, y Jiménez, C. D. 2006. Assessment of Coastal Dune Vulnerability to Natural and Anthropogenic Disturbances Along the Gulf of Mexico, *Environmental Conservation*. 33: 109-117.
- McLaughlin, S., McKenna, J. y Cooper, J. A. 2002. Socio-economic data in coastal vulnerability indices: constraints and opportunities, *Journal of Coastal Research*. SI 36:487– 497.
- Ojeda, J., Álvarez, J. I., Martín, D. y Fraile, P. 2009. El uso de las TIG para el cálculo del índice de vulnerabilidad costera (CVI) ante una potencial subida del nivel del mar en la costa andaluza (España). *GeoFocus*, 9: 83-100.
- Pérez-Chacón, E., Hernández, L., Hernández, A., Máyer, P., Romero, L., Alonso, I., Mangas, J., Menéndez, I., Sánchez, I., Ojeda, J., Ruiz, P. y Alcántara, J. 2007. Maspalomas: claves científicas para el análisis de su problemática ambiental, Las Palmas de Gran Canaria, 38 pp.
- Williams, A. T., Davies, P., Curr, R. H. F. y Bodéré, J. 1993a. An Approach to Coastal Dune Management: the North and West Coastline of France, En, OZHÄN, E. (Ed.): *MedCoast '93*, METU, Ankara, pp. 186-197.
- Williams, A. T., Davies, P., Curr, R. H. F., Koh, A., Bodéré, J., Hallégouët, B., Meur, C. y Yoni, C. 1993b. A check list assessment of dune vulnerability and protection in Devon and Cornwall, UK, En, Magoon, O. (Ed.): *Process in Coastal Zone '93*. American Society of Civil Engineers, New York, pp. 3395-3408.

2.34

INFLUÊNCIA DE INTERVENÇÕES ANTRÓPICAS NA ZONAÇÃO BIOLÓGICA DE COSTÕES ROCHOSOS EM UBATUBA, SÃO PAULO, BRASIL

W. F. Vilano^{1,3}, C. R. de G. Souza^{1,2} e R. R. Melo³

¹ Depto. de Geografia Física - FFLCH/USP, HYPERLINK “mailto:wagner.vilano@usp.br” wagner.vilano@usp.br

² Instituto Geológico-SMA/SP.

³ Campus Experimental do Litoral Paulista/UNESP. Pça. Infante Dom Henriques/n - São Vicente-São Paulo-Brasil.

Palavras chave: Costão rochoso, zonação, impacto antrópico.

RESUMEN

No Brasil, os costões rochosos estão presentes quase que exclusivamente nas regiões Sudeste e Sul, entre Cabo Frio (RJ) e o Cabo de Santa Marta (SC), devido à proximidade das encostas da Serra do Mar com a linha de costa. Dentre os ecossistemas presentes na zona costeira, os costões rochosos são considerados um dos mais importantes por conterem alta riqueza de espécies de grande importância ecológica e econômica. De maneira mais específica, a distribuição dos organismos ao longo do costão rochoso decorre da atuação diferencial de fatores abióticos, tais como diferenças de temperatura, umidade, irradiância, latitude, níveis de maré e exposição as ondas e ao ar, entre outros, e de fatores bióticos como as interações biológicas - competição, predação, parasitismo e mutualismo. Por tudo isso os costões rochosos são ambientes muito sensíveis e vulneráveis às mudanças climáticas, à elevação do nível do mar e às intervenções antrópicas, que podem modificar sua estrutura física e ameaçam os organismos que neles habitam. A disposição natural das espécies se dá em faixas horizontais distintas definidas segundo três zonas - supralitoral, mesolitoral e infralitoral, cada qual sujeita a diferentes condições físicas e colonizada por diferentes organismos. A região supralitoral (acima do ponto mais alto alcançado pela maré) está sujeita a grandes períodos de dissecação e alta luminosidade. Algas anuais, como *Porphyra*, são comuns, além de gastrópodes herbívoros, crustáceos isópodes e pequenos caranguejos. A zona de mesolitoral se caracteriza por períodos alternados de imersão e emersão. É uma região rica em macroalgas, crustáceos cirripédios, moluscos bivalves (mexilhões), além de gastrópodos herbívoros e predadores e ouriços. O mexilhão *Perna perna* é dominante em locais expostos, enquanto *Brachidontes*

domina em locais protegidos. A região infralitoral, se estende até onde há macroalgas e é a mais estável das três, já que possui a menor variação dos fatores abióticos. As macroalgas coralináceas incrustantes são dominantes, principalmente se há forte herbivoria, e o gênero *Sargassum* é o mais comum. Herbívoros como moluscos, ouriços-do-mar e peixes, além de hidrozoários e antozoários, são frequentes. O objetivo deste trabalho é apresentar os impactos de algumas intervenções antrópicas em costões rochosos do município de Ubatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo (Brasil), modificando a distribuição zonal natural das espécies. Dentre essas intervenções, exacerbadas durante os períodos de férias e feriados prolongados, destacam-se: construções diversas, carga de poluentes orgânicos (esgoto doméstico), pisoteio intensivo, depredação, movimentação intensa de embarcações próximo aos costões e pesca intensiva. Os resultados poderão subsidiar instrumentos de políticas públicas, como legislações específicas para esses ecossistemas, ainda inexistentes no Brasil.

1. INTRODUÇÃO

O processo de distribuição e ocupação espacial da população em áreas costeiras iniciado na década de 1980 apresentou um comportamento de mobilidade peculiar, sofrendo importantes transformações nos países desenvolvidos e em desenvolvimento (IBGE, 2010). Segundo dados da ONU, através da Unesco aproximadamente 2/3 da população mundial vive a menos de 50 km do mar interagindo com o ambiente costeiro.

No Brasil, cerca de um quarto da população brasileira, vive a uma distância aproximada de 60km do mar, e 20 % na zona costeira, correspondendo a um contingente aproximado de 47,6 milhões de habitantes, em uma área de 388.000 km², onde localizam-se ambientes naturais, metrópoles e importantes setores do parque industrial brasileiro. O Estado de São Paulo, uma das metrópoles, possui aproximadamente 2 milhões de habitantes vivendo na Zona Costeira, que abriga a maior parte da Mata Atlântica existente na região sudeste (IBGE, 2010).

Devido a sua dimensão, o litoral brasileiro apresenta variadas formas e orientações, bem como diferentes tipos de ambientes de acordo com as regiões, o litoral Sudeste e Sul estão marcados pela presença de costões rochosos, entre Cabo Frio (RJ) e o Cabo de Santa Marta (SC), devido à proximidade das encostas da Serra do Mar com a linha de costa (Villwock *et al.*, 2005), estando 61 % destes costões concentrados em Ubatuba e Ilha Bela (Coutinho, 2002).

O município de Ubatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo, apresenta uma linha de costa bastante recortada e afeiçoada em pequenas baías limitadas por promontórios rochosos, na base dos quais repousam os costões rochosos mais diversificados da costa paulista. A expansão da urbanização nas últimas décadas em Ubatuba tem influenciado o índice de ocupação e direcionando o fluxo turístico, elevando também a incidência de impactos ambientais relacionados aos costões (Coutinho, 2002).

Segundo Tominaga (2007), as alterações realizadas no ambiente, o adaptando para receber o contingente populacional, são muitas vezes inadequadas e aumentam as condições de instabilidade aumentando a probabilidade de riscos naturais, afetando seus recursos e causando conflitos institucionais.

Esse ambiente possui uma importância singular, pois ele abriga um grande número de espécies que possuem importância ecológica e ambiental (Nybakken, 1997). Tal importância se dá, pelo fato de estarem situados em zonas de transição entre os ambientes terrestres.

Os costões rochosos apresentam vasta biomassa e produção primária de microfotobentos e de macroalgas (Coutinho, 1995, 2002). Por isso, esses ambientes são importantes locais de alimentação, crescimento e reprodução de amplo número de espécies marinhas (Choat e Ayling, 1987; Carr, 1994; Gibson, 1994; Beck *et al.*, 2001; Gillanders *et al.*, 2003), sendo responsáveis pela sustentabilidade dos recursos pesqueiros e a manutenção de vários outros ecossistemas costeiros. Por este motivo, tem papel fundamental no desenvolvimento socioeconômico da zona costeira. (Coutinho, 2002). Por apresentar uma dinâmica complexa qualquer alteração ambiental pode interferir nesse equilíbrio, impactos ambientais relacionados principalmente a expansão urbana exerce influências significativas nas interações dos organismos e em sua fisiologia.

Assim, a área costeira torna-se, uma região de intensos contrastes, pois é encontrado nela áreas onde coincidem intensa urbanização, atividades portuárias e industriais relevantes e exploração turística em larga escala, metrópoles e centros litorâneos, permeados por espaço de baixa densidade de ocupação e ocorrência de ecossistemas de grande significado ambiental (Scifoni, 2005).

Sem o conhecimento necessário das áreas ocupáveis, a população expande seus espaços desordenadamente nas cidades, o que acentua os problemas ambientais e os conflitos sócio-espaciais. Essa situação acaba colocando em confronto o turismo e a preservação da natureza, pois as áreas de preservação ambiental sofrem pressões decorrentes da expansão urbana, da atividade turística e da especulação imobiliária (Panizza *et al.*, 2009).

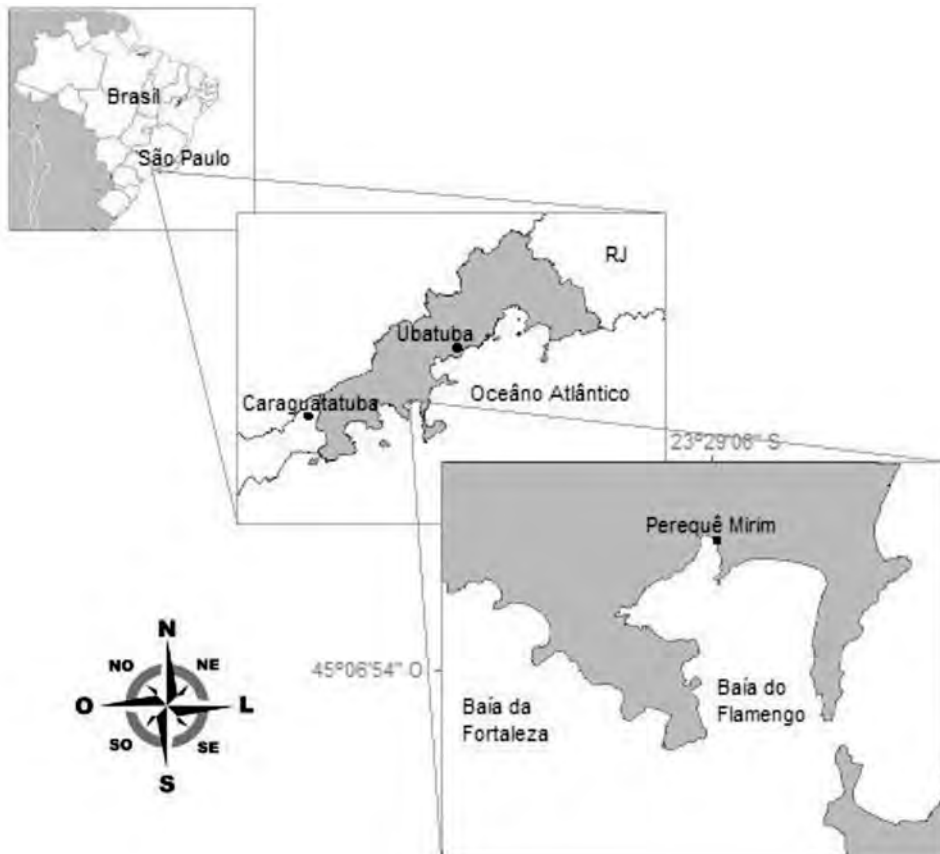
O objetivo deste trabalho é apresentar os impactos de algumas intervenções antrópicas em costões rochosos do município de Ubatuba, Litoral Norte do Estado de São Paulo (Brasil), apontar os problemas que a ocupação deste ambiente e seu entorno podem causar, relacionando a variáveis sócio-econômico-ambiental, e Identificar os possíveis impactos causados pelo avanço da população de uma área urbanizada sobre o ambiente do costão rochoso

A observação e análise do histórico da região mostra a existência de atividades que impactam o costão e é possível identificá-las, porém a ausência de estudos biológicos aprofundados sobre as comunidades animais existentes impede a confirmação do grau de impacto recebido e as suas reais conseqüências nos organismos.

2. ÁREA DE TRABALHO

A área de estudo analisada localiza-se na praia Perequê Mirim (S 23° 29' 29,0" / W 45° 06' 12,4"), no município de Ubatuba, São Paulo (Fig. 1). A praia está localizada ao norte da Baía do Flamengo, que é rasa, com profundidade máxima de 14 m, ocupando uma superfície de aproximadamente 18 km², com largura média 2,5 km e abrindo-se diretamente ao mar. Possui grande fluxo de barcos tanto de lazer como de atividade pesqueira devido a proximidade com a movimentada marina do Saco da Ribeira (Lancone *et al.*, 2005).

Figura 1. Área de trabalho, Praia Perequê Mirim, Ubatuba



3. OS COSTÕES ROCHOSOS

De maneira geral, a costa brasileira apresenta uma sucessão de planícies costeiras alternadas entre costas rochosas e falésias em depósitos sedimentares, que bordejam uma antiga área continental composta por rochas de complexos ígneos e polimetamórficos pré-cambrianos, sobre os quais se assentam sequências sedimentares e vulcânicas acumuladas em bacias paleozóicas, mesozóicas e cenozóicas (Villwock *et al.*, 2005).

Costões rochosos verdadeiros estão presentes quase que exclusivamente nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, entre Cabo Frio (RJ) e o Cabo de Santa Marta (SC) (Villwock *et al.*, 2005) (fig. 2). A principal característica dessas regiões é a proximidade das encostas da Serra do Mar que, em muitos pontos, chega diretamente ao mar, formando um litoral bastante recortado e com muitas ilhas rochosas.

Segundo Coutinho (2002), nesse trecho do litoral brasileiro a composição biológica específica dos costões rochosos é de característica subtropical, com alta diversidade de espécies. É exceção a área influenciada pela ressurgência de Cabo Frio, que apresenta elementos da fauna e flora bentônicas com afinidades temperadas e tropicais, e que funciona como uma barreira biogeográfica para um grande número de espécies.

Figura 2. Classificação da costa brasileira (Vilwock *et al.*, 2005)



Assim, Boschi (2000) considera que, dentre as diversas populações de organismos que o ambiente marinho sustenta, os crustáceos decápodes representam um dos grupos mais comuns, com aproximadamente 2.470 espécies registradas em o todo continente americano. Os caranguejos têm um papel ecológico importante nos costões rochosos, participando em várias etapas da cadeia trófica. Várias espécies de caranguejos são detritívoras, sendo importantes quanto à reciclagem de matéria em decomposição (Flores *et al.*, 2001); outras espécies são herbívoras, carnívoras e mesmo onívoras (Dubiascki-Silva e Masunari, 2008). Além disso, os caranguejos servem de alimento para organismos maiores, como peixes de grande interesse comercial ou em estado crítico de conservação, a exemplo das garoupas (Machado *et al.* 2008), aves e o próprio homem.

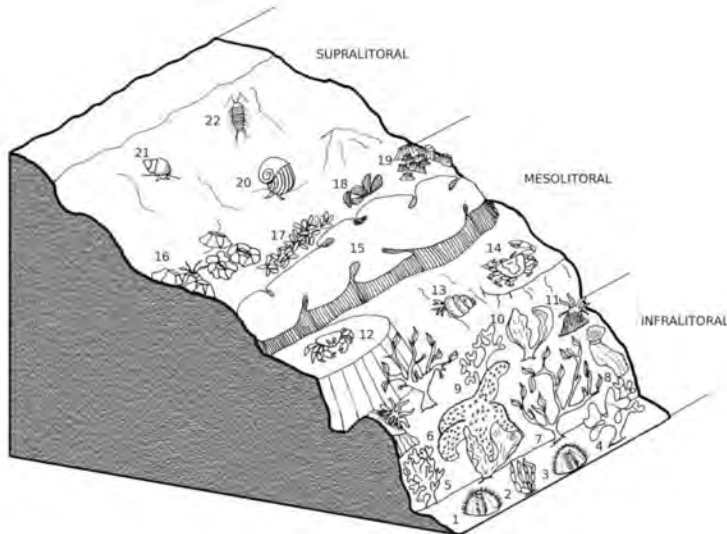
Muitas espécies marinhas habitam as águas costeiras durante as fases iniciais de vida, pois as águas rasas podem formar berçários (Gibson, 1994; Beck *et al.*, 2001), que oferecem proteção contra a predação e amplas condições alimentares (Choat and Ayling, 1987; Carr, 1994; Gillander *et al.*, 2003). Como consequência, são locais de alimentação, crescimento e reprodução de grande número de espécies.

Segundo Coutinho (1995, 2002), por receberem grande quantidade de nutrientes provenientes dos sistemas terrestres, os costões rochosos apresentam grande biomassa e produção primária de microfítobentos e de macroalgas. Essa grande diversidade de espécies faz com que, nesses ambientes, ocorram fortes interações biológicas, em decorrência da limitação de substrato ao longo de um gradiente existente entre o habitat terrestre e o marinho.

Já Kostlev e outros autores (2005), consideram que a complexidade desses habitats e o seu relevo podem influenciar nessa biodiversidade. Por exemplo, a rugosidade do substrato tem sido relatada como um fator importante na abundância e na riqueza de espécies em comunidade de recifes em geral, pelo fato de permitir a existência de espaços mais heterogêneos, permitindo o estabelecimento de uma variedade maior de espécies, assim como de indivíduos (Luckhurst e Luckhurst, 1978). Flores e Paula (2001) concluíram que os principais fatores que causam a zonação dos Brachyura nos costões rochosos são o tipo de substrato e o tempo de exposição à maré.

Para Coutinho (2002), cada costão possui uma zonação própria (Fig.3), cuja abundância das populações está relacionada à adaptação das espécies às condições ambientais locais, como diferentes latitudes, níveis de maré e exposição ao ar. A zonação de espécies é, portanto, o reflexo da interação de fatores físicos e biológicos, cujos limites estabelecem suas distribuições.

Figura 3. Zonação em costões rochosos



Fuente: Pinheiro *et al.*, 2008. 1 - Ouriço verde, *Lytechinus variegatus* (Lamarck, 1816); 2 - Alga vermelha coralina, *Jania adhaerens* J. V. Lamouroux; 3 - Ouriço preto, *Echinometra lucunter* (Linnaeus, 1758); 4 - Alga vermelha, *Porphyra acanthophora* E. C. Oliveira & Coll; 5 - Alga vermelha, *Galaxaura marginata* (Ellis & Solander, 1786); 6 - Estrela vermelha, *Echinaster brasiliensis* Muller & Troschel, 1840; 7 - Alga parda, *Sargassum* sp.; 8 - Pepino-do-mar, *Holothuria grisea* Selenka, 1867; 9 - Alga parda, *Dictyopteris delicatula* J. V. Lamouroux; 10 - Alga parda, *Padina gymnospora* (Kützting) Sonder; 11 - Anêmona vermelha, *Bunodosoma caissarum* Corrêa, 1964; 12 - Caranguejo grapsídeo, *Pachygrapsus transversus* (Gibbes, 1850); 13 - Ermitão diogenídeo, *Calcinus tibicen* (Herbst, 1791); 14 - Caranguejo xantídeo, *Eriphia gonagra* (Fabricius, 1781); 15 - Aglomerado arenoso produzido por poliquetos sabelarídeos, *Phragmatopoma lapidosa* Kinberg, 1867; 16 - Craca, *Tetraclita stalactifera* (Lamarck, 1818); 17 - Alga verde, gênero *Ulva* (Linnaeus); 18 - Mexilhão, gênero *Mytilus* Linnaeus, 1758; 19 - Craca, *Chthamalus stellatus* (POLI, 1795); 20 - Caramujo, *Tegula viridula* (Gmelin, 1791); 21 - Gastrópodo, gênero *Littorina* Férussac, 1822; 22 - Barata-da-praia, gênero *Ligia* Férussac, 1822.

4. RESULTADOS

4.1. Intervenções antrópicas em costões rochosos

Nas últimas décadas o crescente desenvolvimento do turismo nos municípios litorâneos, principalmente decorrente de atividades recreacionais, tais como natação, mergulho, esportes náuticos e pesca, gera diversos impactos ambientais, aos quais, apenas recentemente, tem sido dedicada a devida atenção (Cetesb, 2009).

O principal impacto antropogênico gerado pelo aumento sazonal da população em cidades litorâneas, em geral no verão, é o acréscimo significativo da carga orgânica lançada nos corpos de água utilizados como receptores de esgotos (Sato *et al.*, 2005). Na região Sudeste do Brasil este fato é agravado pelo alto índice de pluviosidade nessa época do ano, que contribui sobremaneira com a poluição das águas costeiras

Os costões sofrem interferências de origem natural e aquelas decorrentes de atividades antrópicas. Dentre os considerados naturais estão mudanças climáticas extremas, alterações do espaço físico por ação de ondas, alteração da declividade, descarga de água doce, variação de marés e variação da temperatura influenciando a capacidade de resistência a dessecação de alguns organismos.

Das alterações físico-químicas provocadas, as mais seletivas ocorrem nas regiões superiores dos costões. Apesar do padrão geral de zonação, cada costão possui suas peculiaridades respondendo diferentemente a cada fator ambiental, dentre os fatores naturais que influenciam os costões os considerados mais importantes são a ação de ondas e marés, a irradiância, a temperatura e a dessecação. Abordando de maneira geral a ação das ondas influencia na distribuição dos organismos sobre o costão, além de alterar sua conformação, o recuo e avanço de maré determinam o grau de exposição dos organismos aos fatores ambientais, a irradiância influencia na distribuição vertical na coluna d'água e nos costões e a temperatura influencia no metabolismo dos organismos (Levinton, 2001).

Dentre as interferências decorrentes de atividades antrópicas tem-se o extrativismo, poluição (vazamento de óleo, descarte de efluentes), pisoteio, turismo e construções de residências. Abordando de maneira geral os resultados dos vazamentos de óleo por embarcações podem provocar danos subletais, interrompendo processos fisiológicos vitais dos organismos ou diminuindo sua resistência a perturbações naturais, a exposição crônica (constante emissão de pequenas quantidades de óleo no ambiente) pode ocasionar efeitos em longo prazo nas comunidades biológicas (CETESB, 2007).

A poluição por esgotos domésticos despejados diretamente no mar podem levar á eutrofização de uma região, ocasionando os “blooms” de algas que por sua vez, liberam substancias que podem contribuir para a diminuição da diversidade local.

O pisoteio realizado sobre os costões pode influenciar na abundancia e diversidade de espécies (Beauchamp e Gowing, 1982; Brosnan e Crumrine, 1994; Brown e Taylor, 1999), além disso, objetos lançados sobre os costões podem provocar sombreamento e liberar substancias tóxicas levando a morte ou alterações fisiológicas aos organismos. Os demais impactos antrópicos tais como, as construções além de poluïrem o ambiente, suprimem a cobertura vegetal original que posteriormente terão os espaços remanescentes ocupados por espécies exóticas por ocasião da ornamentação dos jardins das casas.

Outro importante impacto nos costões diz respeito às intervenções físicas na linha de costa e nos próprios costões (Fig. 4), que podem modificar a dinâmica de circulação costeira e todos os aspectos que dela dependem e, portanto, afetar as características desse ecossistema.

Figura 4. Intervenção no costão rochoso, trilha que permite acesso a residência



5. CONCLUSÃO

Costões rochosos têm importância fundamental para várias áreas das ciências ambientais que se ocupam do estudo de ambientes costeiros, bem como para os recursos pesqueiros e, conseqüentemente, a sustentabilidade de algumas atividades socioeconômicas na zona costeira.

O conhecimento dos diversos fatores que se interrelacionam e influenciam a dinâmica dos costões rochosos é fundamental para estabelecer políticas ou medidas que visem a conservação ou a recuperação desses frágeis ambientes.

BIBLIOGRAFIA

- Beauchamp, K. A. and Gowing, M. M. 1982. A quantitative assessment of human trampling effects on a rocky intertidal community. *Marine Environmental Research*, vol. 7, n° 4, pp. 279-293.
- Beck, M. W., Heck JR., K. L., Able, K. W., Childers, D. L., Eggleston, D. B., Gillanders, B. M., Halpern, B., Hays, C. G., Hoshino, K., Minello, T. J., Orth, R. J., Sheridan, P. F. and Weinstein, M. P. 2001. The identification, conservation, and management of estuarine and marine nurseries for fish and invertebrates. *Bioscience*, 51: 633-641.
- Boschi, E. E. 2000. Biodiversity of marine decapods brachyurans of the Americas. *Journal of Crustacean Biology*, v. 20, n° 2, pp. 337-342.

- Brosnan, D. B. and Crumrine, L. L. 1994. Effects of human trampling on marine rocky shore communities. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, vol. 177, n° 1, p. 79-97.
- Brown, P. J. and Taylor, R. B. 1999. Effects of trampling by humans on animals inhabiting coralline algal turf in the rocky intertidal. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, vol. 235, n° 1, pp. 45-53.
- Carr, M. H. 1994. Effects of macroalgal dynamics on recruitment of a temperate reef fish. *Ecology* 75: 1320 e 1333.
- CETESB. 2007. Ecosistemas Costeiros – Impactos - disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/acidentes/vazamento/impactos/eco_cos_toes.asp> Acessado em: 20/07/2011.
- CETESB, São Paulo. 2009. Relatório de Balneabilidade das praias paulistas 2008/CETESB.
- Choat, J. H. and Ayling, A. M., 1987. The relationship between habitat structure and fish faunas on New Zealand reefs. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 110: 257-284.
- Coutinho, R. 1995. Avaliação Crítica das Causas da Zonação dos Organismos Bentônicos em Costões Rochosos. *Ecologia Brasilienses*, Volume I: Estrutura, Funcionamento e Manejo de Ecosistemas Brasileiros, pp. 259-271.
- Coutinho, R. 2002. Grupo de Ecosistemas: Costões Rochosos. Programa Nacional da Biodiversidade (PRONABIO) - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira (PROBIO) - Subprojeto avaliação e ações prioritárias para a zona costeira marinha.
- Dubiaski-Silva, J. and Masunari, S. 2008. Natural diet of fish and crabs associated with the phytal community of *Sargassum cymosum* C. Agardh, 1820 (Phaeophyta, Fucales) at Ponta das Garoupas, Bombinhas, Santa Catarina State, Brazil. *Journal of Natural History*, v. 42, n° 27, pp. 1907 - 1922.
- Flores, A. A. V. and Paula, J. 2001. Intertidal distribution and species composition of brachyuran crabs at two rocky shores in Central Portugal. *Hydrobiologia*, 449: 171–177.
- Gibson, R. N. 1994. Impact of habitat quality and quantity in the recruitment of juvenile flatfishes. *Netherlands Journal of Sea Research*, 32: 191 e 206.
- Gillanders, B. M., Able, K. W., Brown, J. A., Eggleston, D. B. and Sheridan, P. F. 2003. Evidence of connectivity between juvenile and adult habitats for mobile marine fauna: an important component of nurseries. *Marine Ecology Progress Series*, 247: 281-295.
- IBGE. 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico. Brasília
- Kostlev, V. E., Erlandsson, J., Ming, M. Y. and Willians, G. A. 2005. The relative importance of habitat complexity and surface area in assessing biodiversity: Fractal application on rocky shores. *Ecological Complexity*, 2: 272–286.

- Lancone, R. B., Duleba, W. and Mahiques, M. M. 2005. Dinâmica de fundo da enseada do Flamengo, Ubatuba, Brasil, inferida a partir da distribuição espacial, morfometria e tafonomia de foraminíferos. *Revista Brasileira de Paleontologia*, Brasil, v. 8, n. 3, pp. 181-192.
- Levinton, J. S. 2001. *Marine biology - function, biodiversity and ecology*. Oxford : University Press Inc., 420.
- Luckhurst, B. E. and Luckhurst, K. 1978. Analysis of the influence of substrate variables on coral reef fish communities. *Marine Biology*, v. 49, pp. 317-323.
- Panizza, A. C., Rocha, Y. T. and Dantas, A. 2009. O litoral brasileiro: exploração, ocupação e preservação. Um estudo comparativo entre regiões litorâneas dos Estados de São Paulo e Rio Grande do Norte. *RA' EGA (UFPR)*, v. 17, pp. 7-16.
- Nybakken, J. W. 1997. *Marine Biology: an ecological approach*, 4. ed., Califórnia : Addison Wesley, Longman, 481 pp.
- Pinheiro, M. A. A., Fontes, R. F. C. and Oliveira, A. J. F. C. 2008. *Visão Didática Sobre Meio Ambiente na Baixada Santista*. Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental do Litoral Paulista, 173 pp.
- Sato, M. I. Z., Bari, M. D., Lamparelli, C. C., Truzzi, A. C.; Coelho, M. C. L. S. and Hachich, E. M. 2005. Sanitary quality of sands from marine recreational beaches of São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Microbiology*, 36(4): 321-326.
- Scifoni, S. 2005. *Urbanização e Proteção Ambiental no Litoral do Estado de São Paulo*. Anais do X Encontro de Geógrafos da América Latina - Universidade de São Paulo. pp. 13926-13941.
- Tominaga, L. K. 2007. *Avaliação de Metodologias de Análise de Risco a Escorregamentos: Aplicação de um Ensaio em Ubatuba, SP*. Tese de Pós-Graduação apresentada ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP.
- Villwock, J. A., Lessa, G. C., Suguio, K., Angulo, R. J., Dillenburg, S. R. 2005. Geologia e Geomorfologia de Regiões Costeiras. In: Souza, C. R. de G., Suguio, K. , Oliveira, A. M., Oliveira, P. E. (eds.). *Quaternário do Brasil*, Holos Editora, Cap. 5, pp. 94-113.

2.35

INUNDACIÓN ANTE EVENTOS DE TORMENTA EN LA COSTA DE YUCATÁN

M. Trejo¹, E. Mendoza², C. Appendini², P. Salles² y J. López²

¹ Universidad Nacional Autónoma de México, Campus-Sisal, Puerto de Abrigo s/n, 97356, Sisa Yucatán, México, trejo_miguel@comunidad.unam.mx

² Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros, Instituto de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, Calle 21 97A, 97100, Itzimmá, Mérida, Yucatán, México, EMendozaP@iingen.unam.mx

Palabras clave: Tormenta, inundación, vulnerabilidad, playas, Yucatán.

RESUMEN

El impacto de las tormentas en la zona costera produce una serie de procesos de alta intensidad como erosión, rebase e inundación. La importancia de estos eventos y los peligros inducidos están explícitos en los protocolos del manejo integral de la zona costera en donde se aconseja hacer una evaluación de vulnerabilidad y peligros, así como tomar medidas de prevención, mitigación y adaptación para tomar en cuentas los afectos de los desastres naturales. En este contexto, el objetivo de este trabajo es el de presentar una escala de intensidad del oleaje de las tormentas costeras desarrolladas para condiciones típicas de la costa de Yucatán y una primera estimación del la inundación mediante el runup.

Para desarrollar esta escala se utilizaron datos de tres puntos a lo largo de la costa de Yucatán (aprox. 350 km) que cubren 30 años de datos (1979-2009). La primera tarea consistió en identificar las tormentas en la serie de tiempo en la que se definió como aquellos eventos durante el cual la altura de ola significativa excede un valor umbral de 2 m durante un periodo mínimo de 12 horas. Esta definición está basada en propiedades estadísticas de la serie de tiempo. Con esto se identificaron todas las tormentas en la series de tiempo definidas en términos de altura de ola - H_s -, periodo - T_p -, dirección θ -, duración - D - y contenido energético - E - (integrado a lo largo de la duración de la tormenta). Estos datos de tormenta fueron jerarquizados por medio de análisis de clusters utilizando el contenido energético como el parámetro de clasificación resultando en una escala de cinco categorías. Una vez que todas las tormentas fueron asociadas a una clase dada, el siguiente paso fue el asignarlos al orden de magnitud del peligro inducido esperado. Como primer paso de la

inundación, se obtuvieron para cada tormenta medida valores de runup para 25 perfiles característicos de la costa de Yucatán los cuales cubren el rango de perfiles existentes en el área. De esta manera se obtuvieron valores desde 0.81 m (para las tormentas tipo I) hasta 1.38 m (tormentas tipo V) para playas más disipativas y valores desde 8.02 (para las tormentas tipo I) hasta 9.7 m (tormentas tipo V) para playas más reflejantes.

1. INTRODUCCIÓN

México cuenta con una longitud de costa en su parte continental de 11 593 km, ocupa el segundo lugar en América después de Canadá, el decimo cuarto en el mundo por su extensión territorial y el noveno por la extensión de su Zona Económica Exclusiva (Juárez *et al.* 1995). La costa mexicana tiene una gran extensión, diversidad de escenarios, importancia ambiental y económica. En efecto, la zona costera es la parte última de las cuencas hidrológicas, sirve de hábitat y zona de crecimiento para una gran variedad de especies, y además se encuentra el 95 % de la producción de petróleo, el 80 % del gas natural, el 80 % de las exportaciones en puertos nacionales, más del 60 % del turismo extranjero (equivalente al 22.2 % de las divisas del país) y el 50 % de la generación de energía eléctrica del país (Silva *et al.* 2002).

Parte de la población de México se distribuye en los 560 municipios rurales costeros y en los aldeaños a éstos, con una población cercana a 7.7 millones de habitantes la cual se ve afectada por la ocurrencia de eventos naturales extremos, como son los huracanes y tsunamis, con los consecuentes impactos en las costas, siendo la península de Yucatán una de las zonas con mayor exposición a tormentas de gran intensidad (SEMARNAT, 2008).

Estos fenómenos naturales potencialmente peligrosos causan impactos de los que destacan inundaciones de origen marino, las cuales son un aumento anormal del nivel del mar, asociado a los fuertes vientos y oleaje, causando daños a la infraestructura que se encuentra en la costa (OPS, 2003).

Los impactos generados por las tormentas están contemplados en reportes y protocolos de diferentes agencias y gobiernos como lo es el reporte “Desastres Naturales y Análisis de Vulnerabilidad” (UNDRO 1980) y el protocolo de manejo integral de la zona costera del Mediterráneo (PAP/RAC, 2007), en donde se sugiere la importancia de su evaluación para la generación de información y así proponer medidas preventivas. Adicionalmente se recomienda el análisis mediante mapas de riesgo como herramienta de gestión ya que estos son fundamentales para el diseño y la aplicación de medidas de mitigación como la zonificación urbana y los reglamentos de construcción. La declaración y plan de acción de Yokohama de 1994 (IDNDR, 1994) estableció como principio básico que el análisis de riesgos es clave para lograr el éxito en la reducción de desastres (Maskrey, 1998 en Palacio, 2004). En este sentido el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) el que ha facilitado la elaboración

de mapas de escenarios aumentando la confiabilidad, la eficiencia en el uso de información y la capacidad de respuesta (Palacio, 2004).

Considerando todo lo anterior este trabajo tiene como objetivo obtener mapas del potencial de inundación inducido por eventos de tormenta en términos del nivel máximo de agua inducido por el oleaje en la costa (Runup) para las playas arenosas del estado de Yucatán, México.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El estado de Yucatán se ubica en el sureste de México (Mapa 1), tienen una longitud de línea de costa de 350 km, lo que equivale aproximadamente al 3 % del litoral costero nacional (INEGI, 2005). El estado tiene 106 municipios de los cuales 13 son costeros, con una población de 194 592 habitantes, equivalente al 10 % de la población total del estado (INEGI, 2010). La zona de Yucatán es relativamente plana y baja (PNUD, 2010), lo cual incrementa el riesgo a inundaciones siendo este el desastre natural más frecuente y el que más vidas ha cobrado (Carranza Edwards *et al.* 1994).

Por su posición geográfica la Península de Yucatán se encuentra entre tres de las seis regiones donde se generan tormentas tropicales y huracanes. Estas son la porción sur del Golfo de México (Sonda de Campeche), el mar Caribe y la porción occidental del Océano Atlántico, siendo en esta última donde se generan los de mayor potencia y recorrido. Entre 1966 y el año 2003, la región costera de Yucatán se ha visto afectada por 13 huracanes, de los cuales, los más dañinos han sido el Gilberto, el Opalo-Roxane y el Isidoro (PNUD, 2010).

Figura 1. Área de estudio, Costa Norte de la Península de Yucatán



2.1. Datos

Los datos de oleaje utilizados para caracterizar las tormentas fueron obtenidos mediante un análisis hecho en el Laboratorio de Ingeniería y Procesos Costeros (LIPC) del Instituto de Ingeniería en la Unidad Académica de la UNAM en Sisal, Yucatán, cubriendo el periodo de 1979 -2008 (Appendini *et al.* 2011). Se seleccionaron cuatro puntos representativos (LIPC 01-04), situados a una profundidad aproximada de 40m para obtener la variación espacial del oleaje en la zona (figura 1). Cada nodo consta de registros de oleaje de cada 3 horas con datos de altura de ola significativa (H_s), periodo pico (T_p) y dirección media (θ).

La caracterización de Yucatán se hizo mediante una división de la zona costera en 26 secciones considerando longitud de la playa, orientación de la costa, división municipal y comunidades aledañas a la costa. Para cada sección se obtuvo un perfil de playa característico, obteniendo la topo-batimetría de cada uno, la pendiente en la cara de la playa ($\tan \beta$) y cota máxima del perfil.

3. METODOLOGÍA

Este trabajo presenta la caracterización de las tormentas en términos de oleaje y la cuantificación del potencial de inundación. La caracterización de las tormentas se hizo mediante una clasificación que cubre tres aspectos: (i) definición e identificación de las tormentas, (ii) selección del parámetro de caracterización de la tormenta y (iii) método de clasificación. La cuantificación del potencial de inundación se hizo utilizando la clasificación anterior en términos del nivel máximo de agua inducido por el oleaje en la costa (runup), para diferentes perfiles de playa a lo largo de la costa de Yucatán

Siguiendo la metodología de Mendoza y Jiménez (2008) se definió una tormenta como un evento de oleaje en el que la altura de ola excede dos veces el valor medio del oleaje ($2H_s$ media). Como ya se ha mencionado con anterioridad, el objetivo final de esta clasificación será su utilización para prever la inundación generada por las tormentas en la costa. Para ello se selecciona una variable característica del oleaje que sirva para describir su potencial de inundación, el “contenido energético” E , definido en la ecuación 1.

$$E = \int_{t_1}^{t_2} H_s^2 dt \quad 1$$

donde t_1 y t_2 definen la duración de la tormenta.

Una aproximación similar fue utilizada por Dolan y Davis (1992) en su clasificación basada en la energía relativa de las tormentas, aunque utilizando una altura de ola constante -la H_s media o la H_s máxima-.

Una vez identificadas las tormentas y calculado su contenido energético, se procedió a su agrupamiento en clases. Este se realizó mediante un análisis de clusters

utilizando el contenido energético como variable de clasificación. Los resultados obtenidos se les aplicó posteriormente una clasificación supervisada en cinco grandes clases. Para ello se tomó en cuenta la partición del dendrograma obtenido, la consistencia de los clusters y la variación del contenido energético dentro de cada grupo. La escala en cinco categorías se hizo para mantener una analogía con otras escalas existentes. La escala final seleccionada cataloga las tormentas en: I-débil, II-moderada, III-significante, IV-severa y V-extrema.

Se tomaron perfiles *in situ* de cada uno de los 26 sitios de muestreo, se calculo la pendiente (β) de la cara de la playa y cota máxima. Para conocer cuál es la respuesta de la playa de acuerdo al oleaje y al tipo de esta, se hizo mediante el cálculo del runup $-R_2$ y se ocupo una función empleada por Stockdon *et al.* (2005), definido en la ecuación 2.

$$R_2 = 1.1(0.35\beta_f(H_0L_0))^{1/2} + \frac{[H_0L_0(0.563\beta_f^2 + 0.0004)]^{1/2}}{2} \quad 2$$

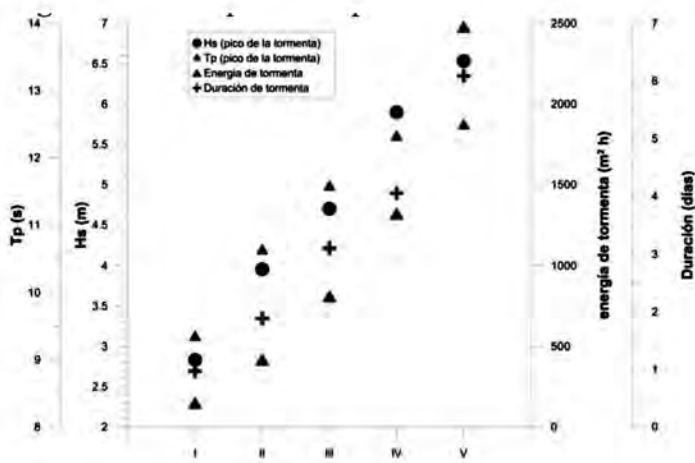
donde: H_0 : Altura de ola media; L_0 : Longitud de onda; β_f : Pendiente de la playa.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al analizar la altura de oleaje medio de los cuatro nodos se determinó que el umbral de tamaño de la ola fuera de $H_s = 2$ m, el cual coincide con la clasificación de tormentas del Mediterráneo (Mendoza y Jiménez, 2008), con una duración mínima de 12 horas. Una vez identificadas las tormentas y calculado su contenido energético, se procedió a su agrupamiento en clases. Este se realizó mediante un análisis de clusters utilizando el contenido energético como variable de clasificación. A los resultados obtenidos se les aplicó posteriormente una clasificación supervisada en cinco grandes clases. Para ello se tomó en cuenta la partición del dendrograma obtenido, la consistencia de los clusters y la variación del contenido energético dentro de cada grupo. La escala en cinco categorías se hizo para mantener una analogía con otras escalas existentes. La escala final seleccionada cataloga las tormentas en: I-débil, II-moderada, III-significante, IV-severa y V-extrema.

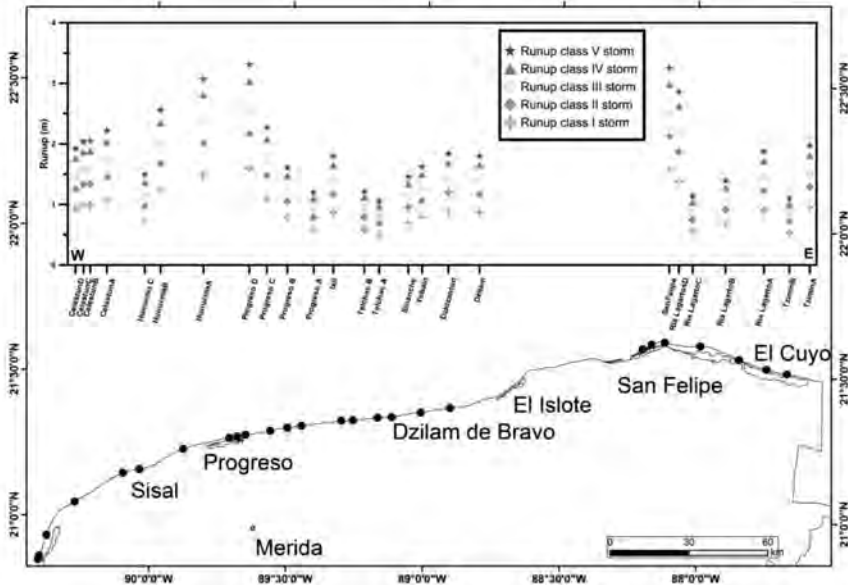
La figura 2 muestra los valores promedio de cada clase de tormentas en términos de H_s , T_p duración y contenido energético.

Figura 2. Valores promedio para cada clase de tormenta



Una vez obtenida la clasificación de tormentas se hizo una primera estimación del potencial de inundación en términos de runup utilizando los perfiles característicos a lo largo de la zona costera de Yucatán. Para cada tormenta se calculó el runup utilizando la parametrización de Stockdon *et al.* (2006) en cada una de las 26 secciones seleccionadas. La figura 3 muestra los valores promediados de runup por clase de tormentas. Los valores de runup más altos que se presentaron fueron en San Felipe, Progreso D y Hunucma A con valores por encima de los 3 m para las tormentas tipo V, difiriendo notablemente con las playas de la zona de Telchac cuyos valores están por debajo de los 1.5 m en las tormentas más energéticas

Figura 3. Valores promedio de runup para cada clase de tormenta en diferentes locaciones de la costa de Yucatán



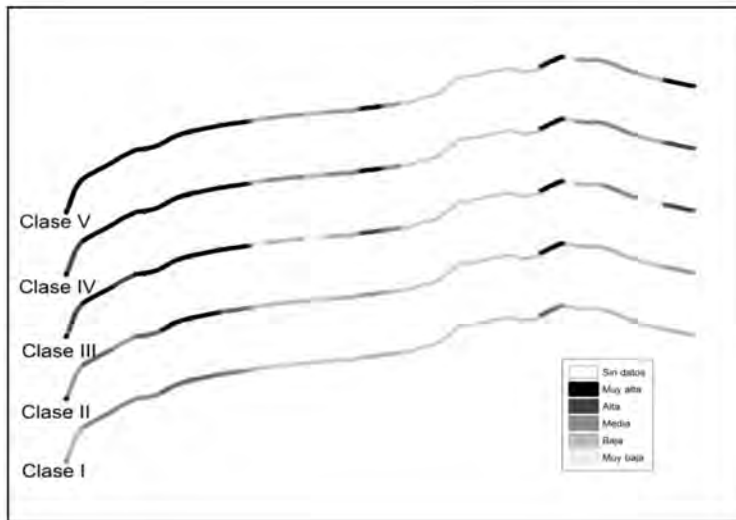
En la figura anterior son notables los puntos correspondientes a Hunucmá A, Progreso D, San Felipe y Ria Lagartos D, por ser sitios que presentan valores altos de runup para las cinco clases de tormenta, con excepción de Progreso D, el resto se encuentran en un punto más expuesto al oleaje dado que las playas están en la parte expuesta de la isla de barrera en cuya parte trasera es zona natural de conservación. En cuanto a la sección de Progreso D, esta zona presenta severos problemas de erosión con anchos de playa menores a los cinco metros y cotas máximas de 2 m en el perfil de playa. Es importante denotar que existen casas en la parte trasera de la playa las cuales se verán afectadas por tormentas tipo II y superiores.

Al hacer una revisión de la base de datos de la parte oriental y central de la costa de Yucatán que va de Progreso a Tizimín, se encontró que la tormentas en donde se han registrado el máximo run up con contenido energético clasificado tipo V, se han observado que coinciden con la fecha del paso del Huracán Wilma categoría 5 en octubre de 2005, que dejó severas afectaciones y costosos daños en la Península de Yucatán, difiriendo de la parte occidental (Celestún-Hunucmá) donde fue el segundo evento más intenso de la base de datos, seguido de un evento registrado el 22 de septiembre de 2002 (huracán Isidoro) que se dio con gran intensidad en las costas yucatecas en la parte central y occidental; otro evento que impactó la costa de Yucatán fue el huracán Michelle que transcurrió del 2-5 de noviembre de 2001 y este coincide con el segundo evento de mayor contenido energético en la parte oriental de la costa.

Durán y Méndez (2010) reportan que el 28 % de la superficie del estado de Yucatán se constituye por *planicies subhorizontales* que se caracterizan por ser verdaderamente planas y solo representan montículos menores de 5m, siendo esta la zona donde se presenta mayor densidad poblacional incluyendo la ciudad de Mérida. Dejando evidente la exposición de la zona costera ante eventos de oleaje de tormenta de gran intensidad, que si bien no son muy frecuentes, si pueden ocurrir en un periodo de tiempo determinado y al ser la península de Yucatán una gran planicie conocida por su baja altimetría, cualquier anomalía en el nivel del mar podría propiciar severas afectaciones. La costa de Yucatán tiene en su mayoría playas de carácter disipativo, que al ser expuestas a eventos de oleaje de tormenta pueden verse gravemente afectadas en el sector social, económico y ambiental como ha ocurrido con eventos registrados anteriormente.

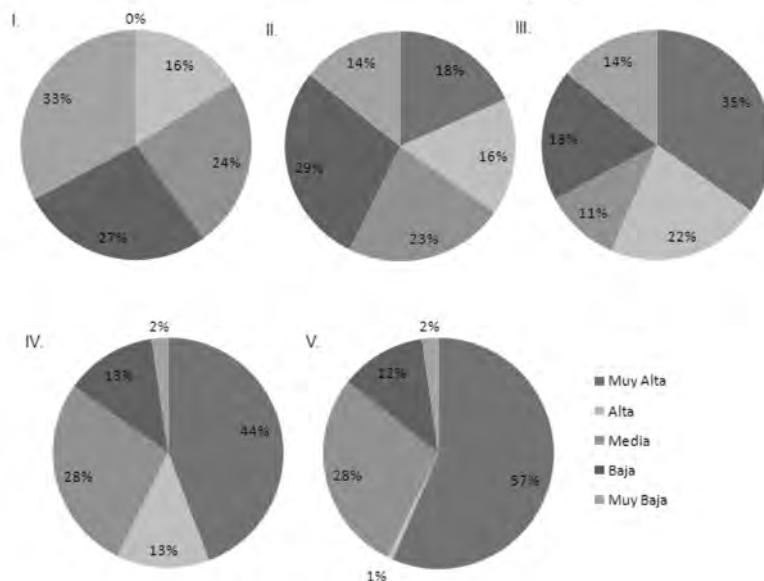
Siguiendo con las evaluaciones del run up, la figura 4, presenta un índice del potencial de inundación, esto es: el alcance del run up dividido entre la cota máxima del perfil de playa, estandarizando los valores de 0 a 1 siendo de >0.2 muy baja, de 0.21 -0.4 baja, de 0.41 a 0.6 media, de 0.61-0.8 alta y >0.81 muy alta.

Figura 4. Potencial de inundación en cada clase de tormenta (I-V) para las 26 secciones de la costa de Yucatán



En esta figura se observa que el potencial de inundación para toda la clasificación de tormentas. Las tormentas clase I presentan valores de “muy bajo” a “medio” en 23 de los 26 sitios muestreados, solo tres de estos sitios presentan un potencial de inundación “alto”. Las tormentas clase II presentan valores de potencial de inundación más homogénea y ya hay sitios en donde se encuentra la categoría de “muy alto”, esto principalmente para la parte occidental de la costa y sobresaliendo en la parte oriental los sitios de San Felipe y Ría Lagartos D. A partir de las tormentas clase III las categorías de potencial de inundación que predominan son de “media” a “muy alto” con mayor presencia en la costa occidental, sucediendo algo muy similar en las tormentas clase IV y finalmente en las de clase V, donde ya solo cinco sitios están dentro de la categoría “muy baja” y “baja” ubicados en la parte central y oriental de la costa de Yucatán, teniendo el resto de puntos dentro de las categorías que van de “media” a “muy alta”, siendo esta última categoría en donde se encuentran clasificados 13 de los 26 sitios.

Figura 5. Porcentaje de km de playas que pertenece a cada categoría de inundación para cada clase de tormenta (I-V)



Para este estudio se ha sido considerado solamente las playas arenosas las cuales tienen una total de 260 km de litoral costero, en la figura 5 se representa el porcentaje de longitud de costa y en qué nivel es afectado dependiendo de la clase de tormenta que ocurra. Con tormentas clase I la costa de no tiene ninguna afectación en la categoría “muy alta”, pero si para las categorías de “muy baja” a “alta”, estos se van transformando de acuerdo a la clase de tormenta partiendo que en un evento clase I no se tiene ninguna proporción de costa afectada en la categoría “muy alto”, pero cuando ocurren eventos clase 5, esto cambia drásticamente, siendo que el 57 % (147.2 km) de la costa puede ser afectado severamente, ya que el potencial de inundación se categoriza como “muy alto” en esa porción de la costa y un 41 % de longitud de costa se encuentra dentro de las categorías de potencia de inundación que van de “media” a “alta”. A partir de las tormentas clase III que son frecuentes en el litoral costero yucateco, se nota un mayor porcentaje de potencial de inundación en la categoría de “muy alto” sobresaliendo del resto de las categorías, es decir no se requiere de un evento de gran contenido energético para que el litoral costero sea afectado.

5. CONCLUSIÓN

Se ha obtenido una clasificación de tormentas que va desde las caracterizadas como débiles (Clase I) hasta las extremas (Clase V). Utilizando las características del oleaje para cada clase de tormentas y la pendiente de la playa ($\tan \beta$) fue posible obtener los valores promedio de run up los cuales presentan valores mayores de

runup en la zonas de Hunucmá D -Progreso y San Felipe- Ria Lagartos, en cuanto a los demás sitios estos no superan un run up de 3 m en ninguna de las cinco clases de tormentas, sin embargo aunque pareciera que 3m numéricamente no es un valor muy grande es importante considerar que la zona costera se caracteriza por ser una planicie de baja altitud, que puede verse severamente afectada por un evento que genere anomalías en el nivel del agua de mar.

Por otra parte se ha dado a conocer el índice del potencial de inundación considerando las cinco clases de tormentas y se ha obtenido una respuesta espacial del potencial de inundación, detectando zonas con la categoría de “muy alto” en toda la costa Oeste del estado (Celestún D-Progreso C), en la parte central (Dzidzantum) y en la parte Este (Tizimín A, Ría Lagartos D y San Felipe), en la mayoría de estos sitios existen asentamientos humanos ya sea rurales o urbanos, de los cuales destaca Progreso por ser el municipio costero con una población de 53,958 habitantes (INEGI, 2010), siendo el que mayor población tiene en toda la zona costera de Yucatán y en dónde se encuentra Puerto Progreso el más grande en la costa de Yucatán de importancia comercial y turística. En su totalidad los puntos antes mencionados también están categorizados con un potencial de inundación “alto” o “muy alto” en las tormentas clase III y IV, generando que este tipo de fenómenos naturales signifique una amenaza en el momento en que estos se presenten.

Finalmente fue posible cuantificar el porcentaje de longitud de playas con potencial de inundación y se ha obtenido que con eventos de tormentas desde clase III existe un porcentaje que supera el 50 % de la longitud de playa con potencial de inundación “alto” o “muy alto” que son los escenarios más extremos, en el registro de datos se tiene a lo largo de toda la serie datos ocurrieron 26 eventos de tormenta clase III o superior, por lo cual se deben tener en cuenta ciertas consideraciones para la planeación del desarrollo en la zona costera, la cual puede sufrir de serias afectaciones.

Para generar un escenario completo del potencial de inundación ante tormentas se requiere de la marea de tormenta, dato en que se está trabajando actualmente para que en un futuro se pueda realizar una estimación integrando esta variable, porque si bien la amplitud de marea en esta región no supera el 0.5m (Phleger, 1969), con tan solo alguna diferencia en el nivel del mar podría dar indicio a eventos que se pueden convertirse en catástrofes. Esta es una primer estimación que permite la identificación mediante un mapa de zonas vulnerables a inundaciones inducidas por eventos de oleaje y de esta manera se puede contribuir al ordenamiento territorial costero considerando las zonas donde se halla determinado que es adecuado llevar a cabo algún tipo de desarrollo o no según el caso, con el objetivo de que funcione como herramienta de planificación, protección y prevención de riesgos, evitando la pérdida bienes materiales y de vidas humana cuando se presente algún fenómeno natural que amenace con afectar dichos sectores.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo para esta investigación enmarcado dentro del proyecto Fomix 106400 “Peligro, vulnerabilidad y riesgo asociados a la erosión e inundaciones en el litoral del estado de Yucatán”.

BIBLIOGRAFÍA

- Appendini, C. M., Oropeza, F., Torres-Freyermuth A., Salles, P., López, J. y Mendoza E. T. 2011. Wave modeling performance in the Gulf of Mexico and Western Caribbean: wind reanalyses assessment, Applied Ocean Research. Sometido 2011.
- Buitrago, N., y Posada, B. 2009. Metodología para el levantamiento de perfiles de playa. Métodos en teledetección aplicada a la prevención de riesgos naturales en el litoral, Colombia, 297 pp.
- Carabias, J. y Landa, R. 2005. Agua, medio ambiente y sociedad, México, Colegio de México, UNAM, Fundación Gonzalo Río Arronte.
- Carranza, A. 2005. Consideraciones Ambientales del Litoral en el Golfo de México. Trabajo presentado en: 1er Encuentro Internacional del Mar 2005, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Coatzacoalcos, Veracruz.
- Carranza, A., Macías, H. y Arias, A. 2003. El calentamiento global y las intrusiones salinas de la zona costera. IV Congreso Nacional de Aguas Subterráneas, San Luis Potosí, S.L.P., México, 10-12 Septiembre de 2003.
- Cuevas, J. 2009. Morphodynamics of carbonate beaches in the Yucatán Peninsula. *Ciencias Marinas*, 35, 307-320.
- Dolan, R. y Davis, R. 1992. An intensity scale for Atlantic coast northeast storms, *Journal of Coastal Research*, 8 (4), 840–853.
- Eisen, M., Spellman, P., Brown, P. y Botstein, D. 1998. Cluster analysis and display of genome-wide expression patterns, *PNAS*, 95, n° 25.
- Guza, R. y Thornton, E. 1982. Swash oscillations on a natural beach, *Journal of Geophysical Research*, 87, 483-490.
- Hunt, I. 1959. Design of seawalls and breakwaters, *Journal of the Waterways and Harbors Division*, 83, 123-152.
- International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR). 1994. Yokohama Message and Plan of Action. United Nations, Geneva.
- Juárez, M., Propin, C. y Padilla, L. 1995. La concentración regional de la población costera en México entre 1930 y 1999, *Revista Geográfica, Instituto Panamericano de Geografía e Historia. México*, 122, 20-48.
- Maskrey, A. 1999. Navegando entre bruma. La aplicación de los sistemas de información geográfica al análisis de riesgo en América Latina, Red de estudios sociales en prevención de desastres en América Latina, 295.

- Mendoza, E. y Jiménez, J. 2008. Clasificación de tormentas costeras para el litoral catalán (Mediterráneo NO), *Ingeniería Hidráulica en México*, 23, 21-32.
- Padilla, L. 2000. La población en la región costera de México en la segunda mitad del siglo XX, *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM*, 41, 81-95.
- Palacio, A. 2004. Riesgos naturales y susceptibilidad del terreno ante la ocurrencia de huracanes Aplicación de SIG en la costa baja acumulativa del suroeste de Campeche, Centro EPOMEX, Universidad Autónoma de Campeche, 287-306.
- Phleger, F. 1969. Some general features of coastal lagoons, en *Memorias Simposio Internacional Lagunas Costeras, UNAM-UNESCO, México*, 5-26.
- Roberts, T. M., Wang, P., y Kraus, N. C. 2010. Limits of Wave Runup and corresponding Beach-Profile Change from Large-Scale Laboratory Data, *Journal of Coastal Research*, 26, 184-198.
- Stockdon, H. F., Holman, R. A., Howd, P. A. y Sallenger Jr. 2006. Empirical parameterization of setup, swash, and runup, *Coastal Engineering*, 53, 573-588.
- UNDRO. 1980. *Natural Disasters and vulnerability Analysis*, Office of the United Nations Disaster Relief Coordinator, Geneva.
- Wright L. D. y Short, A. D. 1984. Morphodynamics variability of surf zones and beaches, a synthesis, *Marine Geology*, 56, 93-118.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. 2005.
- <http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?ent=31> (Consultado 28 de septiembre de 2011).
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. 2010. HYPERLINK“http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/yuc/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=31” http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/yuc/territorio/div_municipal.aspx?tema=me&e=31 (Consultado 28 de septiembre de 2011).
- Organización Panamericana de la Salud OPS. 2003. Fenómenos Naturales. <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cursouni/MFOfennat.pdf>, (consultado 27 de septiembre de 2011).
- PAP/RAC.ICZM Protocol in the Mediterranean. 2007. <http://www.pap-thecoast-centre.org/razno/PROTOCOL%20ENG%20IN%20FINAL%20FORMAT.pdf>, (consultado 28 de noviembre de 2011).
- Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). 2011. HYPERLINK “<http://www.pnud.org.mx>” <http://www.pnud.org.mx>, (consultado 28 de septiembre de 2011).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2008. <http://www.semarnat.gob.mx>, (consultado 28 de septiembre de 2011).

2.36
**INVENTARIO Y CARACTERIZACIÓN DE LAS PLAYAS
ARENOSAS DE VENEZUELA**

**F. Pérez, M. García, J. Duarte, M. T. Abogado, A. Castillo, J. Araujo,
S. García, M. Grilli, J. Reid, A. Pino, P. Méndez y J. Marín**

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental, Dirección Técnica de las Zonas Costeras, Centro Simón Bolívar, Torre Sur, piso 10, El Silencio, Caracas, 1012, Venezuela, fdperez@mimamb.gob.ve

Palabras claves: Caracterización, gestión integrada XE “Gestión Integrada”, inventario, playas arenosas, Venezuela.

RESUMEN

La República Bolivariana de Venezuela se localiza al Norte de América del Sur y posee 6.068 km lineales de costa, divididos entre la fachada del Mar Caribe y del Océano Atlántico. El área costera es de gran valor escénico y constituye el principal atractivo turístico - recreacional del país. En este espacio se producen una serie de conflictos por la ocupación y usos no conforme a la ordenación del territorio, lo que produce severos problemas ambientales y conflictos sociopolíticos. En este sentido, las playas arenosas, como parte integral del espacio costero, constituyen un sistema único de recursos limitados que requiere enfoques especiales de planificación. Por lo tanto, el principal objetivo del presente trabajo es proporcionar insumos para el manejo sustentable y recuperación del recurso playa, fortalecer su gestión e incrementar el conocimiento científico de las mismas, empleando una metodología única para su caracterización, cuantificación y ubicación geográfica. Para el inventario y caracterización de las playas arenosas de Venezuela (ICPAV) se elaboró una planilla la cual contempla la evaluación de los siguientes componentes: 1) Características Generales; 2) Estado de los Procesos Naturales; 3) Ordenación y Gestión Integrada; 4) Calidad Ambiental y 5) Cumplimiento de la Normativa Legal Vigente. Actualmente se han caracterizado 216 playas arenosas ubicadas en los estados Aragua y Nueva Esparta y 40 playas comprendidas entre 7 estados costeros y 6 Dependencias Federales. Aunado a esto, como parte del ICPAV, se realizó una jornada de capacitación de forma tal que el proceso de obtención de la información sea homogéneo a lo largo de la zona costera. Hasta el momento se ha capacitado a los Comités de Trabajo de los 14 estados costeros, personal del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente y miembros de 2 de las principales universidades del país, para un total de 352 personas. Finalmente, ésta metodología constituirá un elemento clave en el proceso de

definición y delimitación de los espacios de Dominio Público como se establece en el Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras (2001) y el Decreto del Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (2010); asimismo, fortalecerá el proceso de Gestión Integrada, a través del conocimiento científico sobre las playas y la incorporación de los Comités de Trabajo de las Zonas Costeras a nivel Estatal en la aplicación de la metodología.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo planteado por la Republica Bolivariana de Venezuela - Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (2010), las playas arenosas son ambientes que integran el sistema costero, formados por la acción del oleaje, las corrientes y el viento u otras causas naturales o artificiales, en los cuales se depositan materiales sueltos cuya granulometría varía de 0,075 a 4,75 mm, con determinada composición mineralógica y contenido variable de material orgánico. Pueden estar compuestas por dunas (con o sin vegetación), berma (playa seca), cara, línea media de costa, zona intermareal y playa sumergida.

Estos ambientes son importantes, entre otros aspectos, por: 1) amortiguar los efectos de los procesos naturales de tierra hacia el mar y del mar hacia tierra, 2) mantener el equilibrio sedimentario a lo largo de la costa (transporte sedimentario) y 3) contribuir activamente a la economía local, regional y nacional.

Desde el año 2004, el proceso de Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC) se ha implementado en toda la franja costera de Venezuela. Dicho proceso se realizó a mayor detalle en 22 Localidades Costeras, las cuales fueron seleccionadas por presentar problemas ambientales particulares que pueden ser extrapolados a escala nacional. De estas áreas, 16 están asociadas a playas arenosas. Es por ello, que estos ambientes representan una línea estratégica y de alta prioridad para la Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental - Dirección Técnica de las Zonas Costeras del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente.

El ICPAV surge por la necesidad de generar una base de datos sistematizada en la cual la metodología para realizar el levantamiento de la información sea aplicada de forma homogénea a nivel nacional, en concordancia con lo estipulado en el Decreto del Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (2010), Capítulo II De los Programas para la Gestión Integrada de las Zonas Costeras. Esto contribuirá a sentar las bases para el diseño de un Sistema de Gestión de las Playas Arenosas de Venezuela, adaptado a sus propias características. El trabajo científico a este nivel de detalle posiciona a Venezuela a la vanguardia respecto al conocimiento y a la gestión integrada de estos espacios.

El presente trabajo tiene como objetivo principal proporcionar insumos para la definición de estrategias en el manejo sustentable y recuperación del recurso playa, en aras de fortalecer su gestión e incrementar el conocimiento científico de las playas arenosas de Venezuela, al establecer una metodología homogénea para su caracterización, cuantificación y ubicación geográfica.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para realizar el Inventario y Caracterización de las Playas Arenosas de Venezuela se elaboró una planilla que ha permitido homogeneizar los criterios de evaluación a nivel nacional. La planilla contempla el levantamiento de información de cinco (5) componentes:

1. Características Generales,
2. Estado de los Procesos Naturales,
3. Ordenación y Gestión Integrada,
4. Calidad Ambiental y
5. Cumplimiento de la Normativa Legal Vigente.

Para el desarrollo de esta planilla se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva en relación a playas arenosas a nivel mundial, luego de recopilar toda la información actualizada disponible, el grupo de expertos en donde participaron además de los especialistas venezolanos, especialistas del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, la adaptaron a las características de las playas venezolanas, se separó por ítems y finalmente fue plasmada en la planilla mencionada.

Tomando en cuenta las diferentes características del tipo de costa existente en los estados Nueva Esparta y Aragua, se seleccionaron estos como piloto para la implementación de la metodología. Posteriormente se recorrieron las playas arenosas y dependiendo de su acceso, el traslado se realizó en vehículo o lancha. Para la caracterización se empleó: tablilla de campo, lápiz, cinta métrica, equipo de recepción satelital GPS, brújula y el juego de planillas. El procesamiento de la información fue realizado mediante el software Microsoft Excel. Los componentes 1 al 4 fueron evaluados *in situ*, mientras que para el llenado del componente 5, posterior al levantamiento en campo, se debe realizar un análisis de la legislación vigente y planes de actuación, que apliquen para cada playa (el mismo no fue considerado para el presente trabajo).

Un grupo de expertos aplicaron las planillas en los dos estados pilotos (Nueva Esparta y Aragua), simultáneamente otro grupo de expertos inició la capacitación del personal multidisciplinario de los Comités de trabajo de las Zonas costeras a través de 16 talleres de “Capacitación Técnica para el Inventario y Caracterización de las Playas Arenosas de Venezuela a los fines del Diseño de Estrategias de Manejo Sustentable y Recuperación del Recurso Playa”.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para las playas arenosas de ambos estados se consideraron los componentes que aparecen en la tabla 1.

Tabla 1. Componentes de las playas arenosas

Componente 1. Características generales:	
<p>1. Datos generales de la playa: nombre de la playa; estado/municipio/parroquia/localidad; fecha/hora; coordenadas UTM; funcionarios que realizan la evaluación.</p> <p>2. Tipo de playa: vista en planta (abierta, apoyada, encajada); vista en perfil (disipativa, reflectiva).</p> <p>3. Tipo de perfil de playa: completo (duna, berma, cara); incompleto (indicar el componente que falta).</p> <p>4. Orientación de la línea de costa.</p>	<p>5. Elementos geomorfológicos presentes y sus medidas.</p> <p>6. Característica de la arena: origen, tamaño, color.</p> <p>7. Constitución del fondo en la playa sumergida hasta los 1,20 m de profundidad ó hasta 40 m desde la línea de costa (asociada al área apta para el baño).</p> <p>8. Estado de la vegetación terrestre autóctona.</p> <p>9. Frecuencia de los monitoreos de parámetros geomorfológicos y sedimentológicos.</p>
Componente 2. Estado de los procesos naturales	
<p>1. Condiciones hidrometeorológicas para el momento de la evaluación: oleaje (altura, período, dirección); estado de la marea (pleamar, bajamar); estado del tiempo previo a la evaluación (seco, lluvioso); tipo de rompiente (continua, colapsante, rodante, ondulante).</p> <p>2. Evidencias de erosión: caída de árboles, escarpes, formaciones expuestas, raíces expuestas, socavamiento de estructuras, surcos, arrastre de la arena fuera de la playa, aportes sedimentario por cursos de agua.</p>	<p>3. Presencia de procesos acreacionales (amplia zona de exposición solar, cubrimiento de vegetación por arena, varias cadenas dunares, varias crestas de berma).</p> <p>4. Tipo y ubicación de obras costeras (dimensiones, coordenadas y material de construcción): espigón; mixta (espigones + rompeolas); muelles o embarcadero; protección borde; rompeolas.</p> <p>5. Otras acciones dentro de la playa (extracción de arena, limpieza por medios, mecánicos, limpieza por medios manuales).</p>
Componente 3. Ordenación y gestión integrad	
<p>1. Asentamiento humano asociado: número habitantes.</p> <p>2. Categorías de protección que incluyan el área de la playa.</p> <p>3. Estado del proceso de Gestión Integrada de Zonas Costeras y año de inicio: Fase I, Fase II, Plan de ordenación y gestión integrada de la localidad costera).</p> <p>4. Sistema de organización social (asociación comunitaria, asociación de comerciantes, consejo de pescadores, cooperativas, consejo comunal, comunas).</p> <p>5. Períodos del año con mayor afluencia de visitantes</p> <p>6. Vías de acceso a la playa (a pie, en vehículo, marítimo)</p> <p>7. Vías internas: cantidad/longitud, material, sector de la playa afectado por la vía (cara, berma, duna); ubicación con respecto a la costa.</p>	<p>8. Principales usos asociados a la playa: acuícola, minero, procesamiento de alimentos, centro poblado, obras de infraestructura, protector, comercial, pesquero, turístico, industrial, portuario, urbano.</p> <p>9. Servicios públicos disponibles en la playa: ocupación del espacio, sector de la playa en la que se ubica cada uso, porcentaje de ocupación.</p> <p>10. Cumplimiento de la norma de balneario: banderas de autorización al baño según estado del mar; presencia de cortinas que impidan paso del viento en primeros 30 m; presencia de vegetación antes de zona de estacionamiento; respeto del ancho de zona activa: 10 m a partir de pleamar; señalización del arribo de lanchas o botes.</p>
Componente 4. Calidad ambiental	
<p>1. Monitoreo de calidad del agua y del sedimento: parámetro, frecuencia de medición, institución ejecutora.</p>	<p>2. Gestión de los desechos sólidos: existencia de plan de manejo de los desechos sólidos; existencia de depósitos y papeleras; frecuencia de recolección; institución ejecutora; gestión de las aguas servidas; evidencia de vertido de aguas servidas; número de efluentes; efluente: casual, permanente; tipo de efluente: doméstico, industrial; certificaciones ambientales.</p>

Estos componentes fueron reflejados y desarrollados en las 4 planillas. Se inventariaron en su totalidad las playas de los estados Nueva Esparta y Aragua (216 playas), y 40 playas comprendidas entre 7 estados costeros (Anzoátegui, Carabobo, Miranda, Mérida, Trujillo, Vargas, Sucre) y 6 Dependencias Federales (Los roques, La Tortuga, La Orchila, Archipiélago las Aves de sotavento, La Blanquilla y Los Testigos), lo cual suma 256 playas arenosas inventariadas y caracterizadas hasta agosto de 2011. En el presente

trabajo se muestran los resultados parciales del inventario y caracterización de las playas arenosas de los estados Nueva Esparta y Aragua.

3.1. Estado Nueva Esparta

3.1.1. Componente 1. Características generales

En el Estado Nueva Esparta fueron cuantificadas 192 playas arenosas (Tabla 2) las cuales ocupan en su conjunto, una extensión de 114,8 km, constituyendo el 37,8 % de las costas del Estado.

Tabla 2. Número de playas caracterizadas en el estado Nueva Esparta

Isla/Estado	Longitud de costa (km)	Número de playas inventariadas	Longitud de costas de playas (km)	% de costas de playas
Margarita	-	157	98,5	-
Coche	-	15	11,7	-
Cubagua	-	20	4,6	-
Nueva E.	304	192	114,8	37,8

3.1.2. Componente 2. Estado de los procesos naturales

El diagnóstico realizado a las playas del Estado Nueva Esparta reveló la presencia de procesos erosivos en el 67,71 % de las mismas (Tabla 3), mientras que sólo se evidenció procesos de acreción (acumulación) en el 4,17 % de estas.

Tabla 3. Evidencias de erosión identificadas en las playas del estado Nueva Esparta

Isla/Estado	Nº de playas	Evidencias de erosión	%	Evidencias de acumulación	%
Margarita	157	109	69,43	7	4,46
Coche	15	10	66,67	1	6,67
Cubagua	20	11	55,00	0	0,00
N. Esparta	192	130	67,71	8	4,17

3.1.3. Componente 3. Ordenación y gestión integrada

Diversos estudios realizados en las playas del Caribe señalan mayores porcentajes de erosión en aquellas playas donde existen asentamientos humanos. Ello se debe fundamentalmente a la intervención del perfil de playa, como consecuencia de la nivelación de las dunas, sobre todo para ganar terreno cercano a la zona de baño, destruyendo consigo importantes elementos morfológicos de las playas. El análisis de los principales usos en las playas del estado Nueva Esparta, confirmó la predominancia del uso turístico, presente en el 63,54 %, mientras que el uso pesquero se desarrolla en el 24,48 % (Tabla 4), teniendo también un importante peso, sobre todo, si se tiene en cuenta que en muchas playas coexisten el uso turístico y pesquero.

Tabla 4. Principales usos asociados a las playas del estado Nueva Esparta

Isla/Estado	Turístico		Pesquero		Urbano		Comercial		Portuario		Otros	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Margarita	111	70,70	38	24,20	1	0,64	0	0,00	1	0,64	6	3,82
Coche	8	53,33	7	46,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Cubagua	3	15,00	2	10,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	15	75,00
N. Esparta	122	63,54	47	24,48	1	0,52	0	0,00	1	0,52	21	10,94

3.1.4. Componente 4. Calidad ambiental

La cuantificación de las playas en las que se realiza monitoreo de las condiciones higiénico sanitarias en el estado Nueva Esparta mostró que solo en el 21,35 % de las playas se monitorea la calidad del agua (Tabla 5).

Tabla 5. Monitoreo de la calidad del agua de las playas del estado Nueva Esparta

Islas/Estado	Nº de playas	Nº de playas monitoreadas	%
Margarita	157	38	24,20
Coche	15	3	20,00
Cubagua	20	0	0,00
Nueva Esparta	192	41	21,35

3.2. Estado Aragua

3.2.1. Componente 1. Características generales

En el Estado Aragua fueron cuantificadas 24 playas arenosas que ocupan en su conjunto, una extensión de 9,5 km de costa, constituyendo el 11,88 % de las costas del Estado (Tabla 6).

Tabla 6. Número de playas caracterizadas en el estado Aragua

Estado	Longitud de costa (km)	Nº de playas inventariadas	Longitud de las playas (km)	% de costas de playas
Aragua	80	24	9,5	11,88

3.2.2. Componente 2. Estado de los procesos naturales

El diagnóstico realizado a las playas del Estado Aragua mostró la presencia de evidencias erosivas en el 62,5 % de las mismas (Tabla 7), mientras que sólo aparecen evidencias de procesos de acreción (acumulación) en el 16,67 % de las playas.

Tabla 7. Evidencias de erosión identificadas en las playas del estado Aragua

Estado	Nº de Playas	Evidencias de erosión	%	Evidencias de acumulación	%
Aragua	24	15	62,50	4	16,67

3.2.3. Componente 3. Ordenación y gestión integrada

Al analizarse los principales usos de las playas se confirmó la predominancia del uso turístico (75,00 %), mientras que el pesquero se desarrolla en el 16,67 % (Tabla 8), teniendo también un peso preponderante, dada la importancia de este último como fuente de empleo y alimentos para las comunidades costeras.

Tabla 8. Principales usos asociados a las playas del estado Aragua

Isla/Estado	Turístico		Pesquero		Urbano		Comercial		Portuario		Otros	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Aragua	18	75,00	4	16,67	0	0,00	0	0,00	0	0,00	2	8,33

3.2.4. Componente 4. Calidad ambiental

La cuantificación de las playas en las que se realiza monitoreo de las condiciones higiénico sanitarias en el estado Aragua mostró que en el 58,33 % de las playas se monitorea la calidad del agua (Tabla 9).

Tabla 9. Monitoreo de la calidad del agua de las playas del estado Aragua

Islas/Estado	Nº de playas	Nº de playas monitoreadas	%
Aragua	24	14	58,33

El proceso de capacitación en su primera fase incluyó a los 14 estados costeros, 2 de las principales universidades del país y funcionarios del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente para un total de 352 personas, con la intención de que esta información sea multiplicada y que la caracterización de las playas de Venezuela sea homogénea.

4. CONCLUSIONES

Esta metodología constituirá un elemento clave en el proceso de definición de los espacios de Dominio Público como se establece en el Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras (2001) y el Decreto del Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (2010), de igual manera fortalecerá el proceso de GIZC, mediante el conocimiento científico sobre las playas, además de incorporar a los Comités de Trabajo de las Zonas Costeras a nivel Estatal en la aplicación de la metodología. Este innovador enfoque posiciona a Venezuela a la vanguardia respecto a la gestión integrada de estos espacios.

BIBLIOGRAFÍA

- Barragán Muñoz, J. M. 1994. Ordenación, Planificación y Gestión del Espacio Litoral, Oikos-tau, España, 299 pp.
- Corporación de Turismo de Venezuela, (S/F). Balnearios, 26 pp.
- De la Peña Olivas, J. M. 2007. Guía técnica de los estudios litorales (Manual de costas), Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. España.
- Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras, Decreto n° 1.468 de 8 de abril de 2005, Caracas, Venezuela.
- Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. 2001. N° 37.319.
- Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela. 1983. N° 3.238 Extraordinario. Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio. Caracas, Venezuela.
- República Bolivariana de Venezuela - Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. 2010. Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras de Venezuela. El Plan - Proyecto de Decreto. Despacho del Viceministro de Ordenación y Administración Ambiental - Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental - Dirección Técnica de las Zonas Costeras. Caracas, Venezuela, 98 pp.
- Shepard, P. 1973. Submarine geology. Harper and Row, Segunda edición, New York, 557 pp.

LA DIMENSIÓN SOCIAL EN LA GIZC: EXPECTATIVAS DE LOS USUARIOS EN DOS PLAYAS *ANTAGÓNICAS* DE LA COSTA BRAVA (MEDITERRÁNEO ESPAÑOL)

J. P. Lozoya¹, R. Sardá¹ y J. A. Jiménez²

¹ Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC). Carrer d'Accés a la cala Sant Francesc 14, 17300 - Blanes, Girona, España, HYPERLINK "mailto:jplozoya@ceab.csic.es" jplozoya@ceab.csic.es , HYPERLINK "mailto:sarda@ceab.csic.es" sarda@ceab.csic.es

² Laboratori d'Enginyeria Marítima, ETSECCPB. Universitat Politècnica de Catalunya. C/ Jordi Girona 1-3, Campus Nord ed. D1. 08034 - Barcelona, España, HYPERLINK "mailto:jose.jimenez@upc.edu" jose.jimenez@upc.edu

Palabras clave: usuarios, playas, Costa Brava, gestión integrada.

RESUMEN

Las playas son sistemas socio-ecológicos que proveen diversas funciones y servicios, contribuyendo directa o indirectamente al bienestar del ser humano. Su gestión debería considerar todos los actores, aún cuando estos puedan ser muy diversos y sus modelos de gestión puedan parecer incompatibles, ya que el objetivo final debería ser común: lograr desarrollos ecológicamente sostenibles, económicamente eficientes y socialmente equitativos. En este sentido, la importancia de la dimensión social de la sostenibilidad, analizando cómo las sociedades interactúan con los sistemas naturales, es cada vez más notoria en la gestión de los recursos naturales. El principal riesgo de no considerar esta dimensión de los procesos integrados de gestión, es que los modelos resultantes difícilmente podrán ser implementados adecuadamente en un contexto social real.

En este sentido, el turismo costero es un buen ejemplo. Siendo un motor económico fundamental para muchos países y uno de los principales segmentos de esta industria a nivel mundial, la gestión costera ha priorizado la función recreativa frente a la natural o la de protección. Esto ha provocado una homogeneización de la gestión, diseñada principalmente para playas urbanas y semi-urbanas (principal objetivos turísticos), pero aplicada de manera uniforme en todo tipo de playas. Asimismo, a pesar de haber sido destacado como un componente fundamental en los procesos de GIZC, el análisis basado en la opinión de los usuarios (*bottom-up approach*) no ha sido realmente incorporado en dicha gestión. El no incluir esta dimensión en el análi-

sis puede llevar a un error crucial: gestionar playas que son diferentes, con usuarios con distintas prioridades, como si fueran iguales, utilizando las mismas estrategias y buscando los mismos objetivos/visiones.

En este contexto, y asumiendo la opinión de los usuarios como un factor clave en la GIZC, el objetivo de este trabajo fue evaluar si las prioridades y las percepciones de los usuarios de dos playas “antagónicas” (*i.e.* *Natural* vs. *Urbana*) son realmente diferentes, y hasta que punto estas percepciones podrían ser recogidas en los objetivos de la gestión (*e.g.* conservación de la función natural, mejora de la función recreativa). Un total de 250 cuestionarios fueron recogidos durante el verano (Julio-Agosto), tanto en la playa de Sant Pere Pescador (Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà) como en la playa de S'Abanell (Blanes), permitiendo caracterizar y comparar el perfil de los usuarios, prioridades, motivaciones, percepciones y disponibilidad a pagar, de estas dos playas de la Costa Brava (Mediterráneo español).

1. INTRODUCCIÓN

Las playas son sistemas socio-ecológicos donde las dimensiones físicas, ecológicas, sociales y económicas interaccionan, generando servicios ambientales que los seres humanos toman de la Naturaleza para satisfacer sus necesidades y aumentar su bienestar (de Groot, 1992; Costanza *et al.*, 1997; Farber *et al.*, 2006; Ariza *et al.*, 2008). A partir de lo propuesto por Berkes y Folke (1998), los *sistemas socio-ecológicos* se definen como sistemas donde los seres humanos se encuentran interconectados con la Naturaleza, formando parte de ella y no aparte de ella, considerando arbitraria y artificial la clásica separación entre el sistema social y el sistema ecológico. En este contexto, la comprensión y gestión de dichos sistemas requiere el esfuerzo y la interacción de tres grandes disciplinas que generalmente tienen una visión muy particular del mundo: la Economía, que en términos generales estudia de que manera el ser humano produce y consume los distintos recursos que satisfacen sus necesidades y mejoran su bienestar; la Sociología, que describe y analiza los comportamientos, las actividades sociales humanas, y sus instituciones; y la Ecología, que intenta comprender el papel de los seres vivos en el funcionamiento del mundo natural. En definitiva la correcta gestión de los sistemas socio-ecológicos debería buscar un objetivo común considerando todos los actores: lograr desarrollos ecológicamente sostenibles, económicamente eficientes y socialmente equitativos (Tett *et al.*, 2011).

Lograr un desarrollo sostenible en este balance entre objetivos ambientales, económicos y sociales, gestionando simultáneamente actividades y sectores tan diversos, implica una Gestión Integrada. Dicha gestión se basa en una serie de principios fundamentales comunes a la Gestión Basada en los Ecosistemas (EBM, por sus siglas en inglés). En el caso de la zona costera, podríamos destacar: reconocer los vínculos entre dicha zona, el mar y la tierra; considerar la necesidad de proteger ciertos ecosistemas; tener en cuenta los efectos acumulativos de las actividades humanas sobre los ecosistemas; basarse en el principio de precaución; integrar el conociemien-

to científico al conocimiento tradicional; y asegurar la participación de todas las partes interesadas (Curtin & Prellezo, 2010).

Sin embargo, si bien las dimensiones económicas y ecológicas de la sostenibilidad sí son habitualmente consideradas en los modelos integrados y las recomendaciones para futuras medidas de gestión, la dimensión social a menudo se suele dejar de lado. Ciertamente, la importancia de esta última, analizando cómo las sociedades interactúan con los sistemas naturales, es cada vez más notoria en la gestión de los recursos naturales, pero aún ocupa un lugar secundario y pocas veces es realmente considerada. El principal riesgo de no considerar esta dimensión en los procesos integrados, es que los modelos de gestión resultantes difícilmente podrán ser implementados adecuadamente en un contexto social real (Frazén, 2011).

En este sentido, el turismo costero y de playa es un buen ejemplo. El turismo es una de las industrias más importantes y con mayor crecimiento a nivel mundial, y a pesar de la diversificación de su mercado el turismo costero y de playa sigue siendo uno de sus segmentos dominantes (UNWTO, 1998; 2010) y un motor económico fundamental para muchos países como España (*i.e.* generando más del 10 % del PIB anual) (Yepes, 2005). Sin embargo, tradicionalmente las playas no han sido vistas como sistemas socio-ecológicos sino como lugares más o menos naturales donde desarrollar actividades hedónicas y socio-culturales, priorizándose así la función recreativa frente a la natural o la de protección (James, 2000; Ariza et al, 2010). Esto ha provocado una cierta homogenización de la gestión de estos sistemas, aplicándose de manera uniforme y en todo tipo de playas ciertos estándares (*e.g.* Blue Flag, EMAS, ISO 14001) que fueron diseñados esencialmente para satisfacer los principales objetivos turísticos (*i.e.* playas urbanas y semi-urbanas). Así mismo, salvo algunas excepciones (*e.g.* Seaside Award, Green Coast Award), las playas naturales no han sido consideradas en estos estándares, o si lo han sido, no se han considerado sus particularidades, dándose nuevamente una clara prioridad a la dimensión económica.

Por otro lado, la dimensión social, y en particular el análisis basado en la opinión de los usuarios (*bottom-up approach*), no ha sido realmente incorporada en la gestión de áreas litorales a pesar de haber sido destacado desde los años 90 como un componente fundamental en los procesos de GIZC (Morgan *et al.*, 1993; De Ruyk *et al.*, 1995; Pereira da Silva, 2004; Ernoul, 2010). La incorporación de estas opiniones y el conocimiento de los usuarios es capital ya que mejoraría la comprensión de los procesos ecosistémicos, aseguraría una mayor participación, un mayor cumplimiento y una menor vigilancia, legitimando toda la estructura de gestión (Curtin & Prellezo, 2010). En este sentido, los procesos de participación y co-manejo deberían verse como algo más que un derecho democrático de los usuarios, ya que aseguran un proceso más equitativo y transparente, y evitan la brecha entre gestores y usuarios, lo que generalmente conduce a la mitigación de posibles conflictos y a una exitosa gestión (Jentoft, 2000). Sin embargo, estos enfoques basados en la comunidad implican un cambio en la filosofía de gestión y la superación de una serie de limitaciones inherentes al actual modelo de Gobernanza, altamente sectorizado y principalmente orientado “de arriba hacia abajo” (Ellsworth *et al.*,

1997). Así mismo, estos enfoques deberían basarse en un buen conocimiento y una buena educación acerca de los atributos inherentes a estos ecosistemas, especialmente aquellos que pueden clasificarse como naturales.

El no incluir esta dimensión en el análisis puede llevar a un error crucial: gestionar playas que son diferentes y que reciben usuarios con distintas prioridades, como si fueran iguales, utilizando las mismas estrategias, buscando los mismos objetivos y persiguiendo las mismas visiones (Vaz et al, 2009). En este contexto, y asumiendo la opinión de los usuarios como un factor clave para la gestión integrada de las áreas litorales, el objetivo de este trabajo fue evaluar si las prioridades y las percepciones de los usuarios de dos playas *antagónicas* (*i.e.* Natural vs. Urbana) son realmente diferentes, y hasta que punto estas percepciones podrían ser recogidas en los objetivos de la gestión (*e.g.* priorización de la función natural, mejora de la función recreativa).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

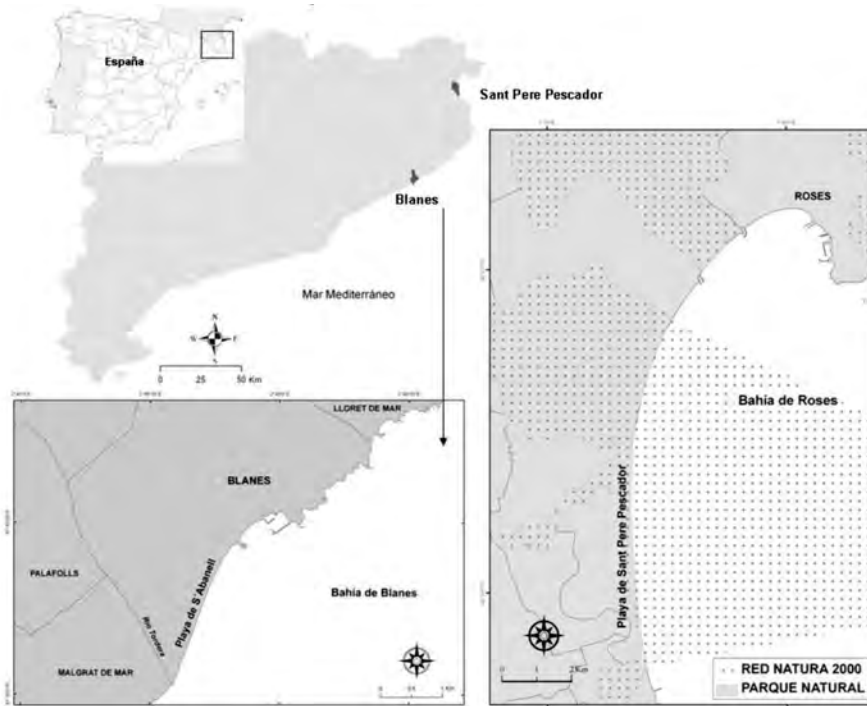
2.1. Sitios de estudio

Este trabajo se realizó en dos playas *antagónicas* de la Costa Brava (Cataluña, España) (Figura 1). La playa de Sant Pere Pescador fue elegida como la playa *Natural*, por ser una de las últimas playas de estas características de la Costa Brava, y por estar ubicada dentro del *Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà* (PNAE). Esta playa tiene una longitud de unos 3.7 km y un ancho medio de 60 m, completando una superficie media de unas 23 ha. Es una playa abierta, de arenas finas ($D_{50}=0.23$ mm), con una fuerte pendiente en la zona de baño y una tasa de evolución de la línea de costa de unos -3.5 m año^{-1} (CIIRC, 2010), evidenciando una tendencia regresiva que podría deberse a la disminución del aporte de sedimentos de la Muga y el Fluviá, los dos ríos más importantes en la zona de la Bahía de Roses.

La playa de S'Abanell fue la elegida como *Urbana*, por estar localizada en la ciudad de Blanes (40.000 habitantes), y por ser muy turística e intensamente utilizada durante la temporada de baño. Esta playa tiene una longitud de unos 2.4 km y actualmente un ancho medio de entre 20 y 25 m, completando una superficie media de unas 5.6 ha. Es una playa semi-encajada, de arenas muy gruesas ($D_{50}=1.39$ mm), con una muy fuerte pendiente en la zona de baño y una tasa de evolución de la línea de costa de unos -1.1 m año^{-1} (CIIRC, 2010). En este caso el turismo de sol y baño representa la principal actividad económica, por lo que la gestión intentando garantizar esta función recreativa. Sin embargo esta playa ha sufrido durante la última década un significativo proceso de erosión que ha acelerado su regresión (Valdemoro & Jiménez, 2006; 2011). Este proceso ha sido vinculado a la drástica disminución de los aportes de arena del río Tordera, debida principalmente al aumento de la urbanización en su cuenca, a distintos proyectos de dragado en el lecho del río, a la reducción de los aportes de agua debido el intenso uso humano y a la canalización de su desembocadura (Martí & Pintó, 2004). Como consecuencia de ello la playa “ha fallado” en sus principales funciones (*i.e.* protección y recreativa), y un claro ejemplo son los graves

destrozos que sufrió el paseo marítimo de Blanes en el año 2008, cuando diversos temporales marítimos afectaron a la costa catalana.

Figura 1. Ubicación de las playas analizadas: Sant Pere Pescador (Natural) y S'Abanell (Urbana), a lo largo de la Costa Brava (Cataluña, España)



2.2. Obtención de los datos

En este estudio se utilizó un método de encuesta basado en cuestionarios “auto-administrados”, donde el entrevistador fue entregando los cuestionarios a los usuarios, explicando los objetivos de la encuesta y su estructura, para luego recogerlos media hora más tarde. Este enfoque se utilizó para motivar a los encuestados a responder con más precisión y así aumentar la calidad de los datos. Los cuestionarios se repartieron en Agosto, la parte más alta de la temporada de baño, y los entrevistadores siguieron una trayectoria en zig-zag para cubrir la totalidad de la playa. Los usuarios entrevistados fueron mayores de 18 años de edad y necesitaron alrededor de 10 minutos para contestar las preguntas. Los cuestionarios se prepararon a partir de estudios previos realizados en la Costa Brava (*e.g.* Villares *et al.*, 2006; Roca & Villares, 2008; Roca *et al.*, 2008; 2009), de ejemplos publicados en la literatura científica (*e.g.* Blakemore & Williams, 2008), y la inclusión de nuevas preguntas en función de las necesidades del estudio.

Las preguntas se agruparon en 3 secciones: i) una sección general diseñada para caracterizar el perfil de los usuarios, ii) una segunda sección para determinar prioridades y percepciones, y iii) una última sección donde se evaluaría la (WTP por sus siglas en inglés) para mejorar la gestión de la playa. Esta última sección fue la única

que varió de una playa a la otra, aunque en ambos casos la pregunta se refería a la disposición a pagar una entrada para acceder a la playa, que mejoraría la gestión y el estado de la misma. En el caso de la playa *Natural* lo recaudado estaría dirigido a asegurar el correcto funcionamiento del PNAE (incluyendo la playa), mientras que en la playa *Urbana* sería para remediar los efectos de la erosión. En este estudio las estimaciones de WTP no se utilizaron para obtener un valor económico de este ecosistema, sino como un indicador del compromiso de los usuarios en la conservación y gestión sostenible de estas playas.

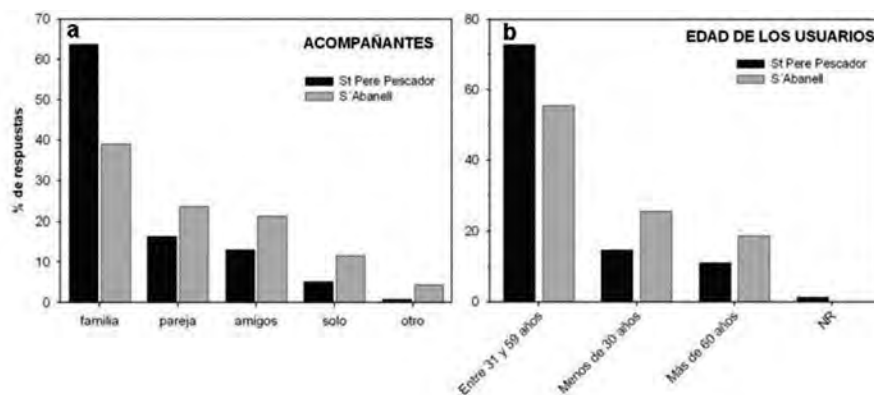
3. RESULTADOS

Se obtuvieron un total de 251 y 207 cuestionarios útiles en las playas de Sant Pere Pescador (*Natural*) y de S´Abanell (*Urbana*), respectivamente. Esta información permitió obtener una clara imagen del perfil de los usuarios, de sus motivaciones, prioridades y percepciones, así como una buena evaluación de su disposición a pagar (WTP) para mejorar la gestión de estos ecosistemas. Con el objetivo de comparar estas dos playas *antagónicas* de la Costa Brava, a continuación se presentan los resultados obtenidos para ambas playas, siguiendo el orden de las tres principales secciones del cuestionario.

3.1. Perfil de los usuarios

Tanto Sant Pere Pescador como S´Abanell resultaron ser playas familiares, donde los principales acompañantes fueron “la familia” (63.7 % y 39.1 %, respectivamente) y “la pareja” (16.3 % y 23.7 %, respectivamente). Sin embargo, en la playa urbana la dominancia de “la familia” no fue tan marcada, aumentando los usuarios que fueron solos a la playa (Figura 2a). Con respecto a la edad de los usuarios, en ambas playas la mayoría fueron adultos (*i.e.* entre 31 y 59 años), aunque en la S´Abanell el porcentaje no fue tan alto como en Sant Pere Pescador (55.6 % y 72.9 %, respectivamente), destacando el número de jóvenes (más de 25 %) (Figura 2b).

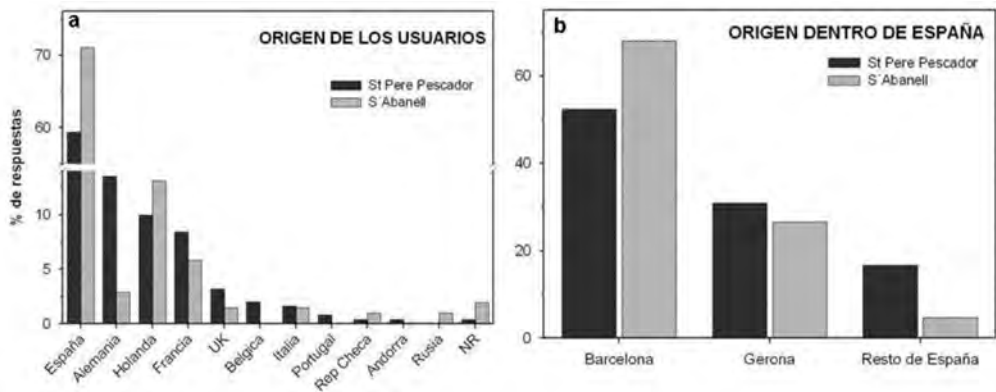
Figura 2. (a) Principales acompañantes en las dos playas analizadas, y (b) Edades de los usuarios entrevistados: Joven (<31 años), Adulto (31-59 años), Mayor (>59 años) y NR (no responde)



En relación al origen de los usuarios, la mayoría provienen de España aunque en Sant Pere Pescador el porcentaje fue menor que en S'Abanell (59.4 % y 71.0 %, respectivamente). En este sentido, en la playa urbana vemos una clara dominancia de holandeses y franceses, mientras que en Sant Pere Pescador los extranjeros provienen principalmente de Alemania, Holanda y Francia (Figura 3a). Dentro de los españoles, los procedentes de la Provincia de Barcelona fueron los más numerosos (sobre todo en S'Abanell 68.0 %), aunque en el caso de la playa natural se registró un importante porcentaje (16.8 %) de españoles provenientes del "Resto de España" (*i.e.* de provincias que no fueran las más cercanas a las playas: Barcelona o Gerona) (Figura 3b).

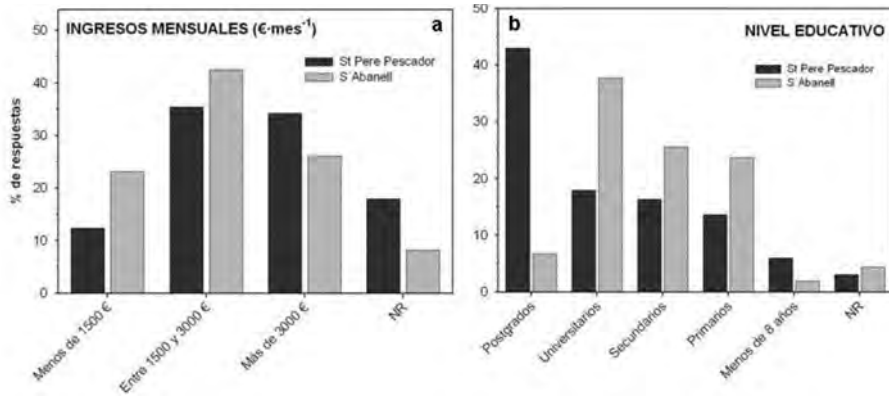
En ambas playas los ingresos mensuales por unidad familiar (€ mes⁻¹) fueron similares, dominando en porcentaje los usuarios con un ingreso Medio (*i.e.* entre 1500 y 3000 €). Sin embargo, en Sant Pere Pescador los usuarios con ingreso Alto (*i.e.* más de 3000 €) tuvieron un porcentaje más elevado que en S'Abanell (34.3 % y 26.1 %, respectivamente), mientras que aquellos con ingresos Bajos (*i.e.* menos de 1500 €) presentaron un porcentaje más elevado en la playa urbana (23.2 % y 12.4 %, respectivamente) (Figura 4a).

Figura 3. (a) Origen de los usuarios en ambas playas, y (b) dentro de España, orígenes agrupados en función de las provincias más cercanas (*i.e.* Barcelona y Gerona) y el "Resto de España"



Con respecto al nivel educativo de los usuarios, destacó el alto nivel registrado en ambas playas, donde la mayoría de los usuarios fueron Universitarios (44.4 % en S'Abanell y 61.0 % en Sant Pere Pescador), de los cuales un 43 % en Sant Pere Pescador realizaron estudios de postgrado (Figura 4b).

Figura 4. (a) Ingresos mensuales por unidad familiar (€ mes⁻¹) en ambas playas, presentados en tres categorías: bajos (<1500€ mes⁻¹), medios (1500-3000€ mes⁻¹), altos (>3000 € mes⁻¹), y NR (no responde). (b) Nivel educativo de los usuarios entrevistados para ambas playas



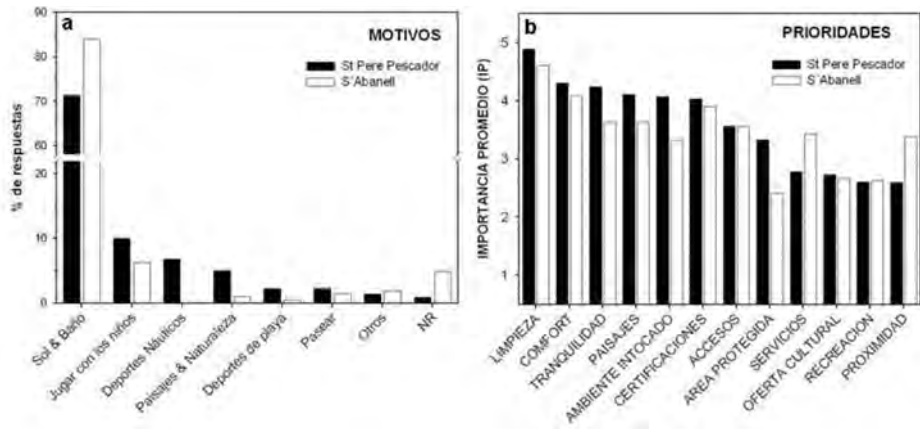
3.2. Prioridades y percepciones

La elección del destino de las vacaciones no es una decisión trivial, ya que implica la inversión de nuestros días de descanso y por lo general un esfuerzo económico importante. Los usuarios tienen distintas motivaciones, prioridades y expectativas que deberían ser satisfechas, con el objetivo de asegurar su regreso en el futuro.

“Sol & Baño” fue el principal motivo de los usuarios en ambas playas, pero la diferencia con respecto al siguiente (en % de respuestas) fue más importante en la playa urbana (84.1 % vs. 6.3 %) que en la natural (71.4 % vs. 10.0 %). En esta última, y a diferencia de S’Abanell, los deportes (en especial los náuticos 6.8 %) y los aspectos más naturales (Paisajes & Naturaleza 5.0 %) tuvieron una relativa importancia (Figura 5a). En el caso de los deportes náuticos, esto podría deberse a que el windsurf y el kite-surf han recibido un gran apoyo por parte del gobierno local, con el objetivo de aumentar la oferta recreativa en esta playa. En cuanto a los aspectos naturales, la ubicación de la playa dentro del Parque Natural podría explicar esta relativa importancia.

En cuanto a las prioridades de los usuarios al decidir que playa visitar, se propusieron doce características y se les pidió clasificarlas en cinco categorías (con sus coeficientes): *Muy importante* (5); *Importante* (4), *Neutral* (3), *No importante* (2) y *Para nada importante* (1). Con el fin de priorizar estas características, se calculó para cada una de ellas la Importancia Promedio (IP). A partir de los coeficientes de cada categoría se calculó el promedio de las clasificaciones obtenidas por cada categoría (e.g. si 70 usuarios clasificaron la “Tranquilidad” como *Muy importante* y 80 como *Neutral*, $IP = (70 \times 5 + 80 \times 3) / 150$, y $IP = 3.9$). “Limpieza” resultó ser la principal prioridad al momento de elegir una playa, tanto en Sant Pere Pescador ($IP = 4.9$) como en S’Abanell ($IP = 4.6$), mientras “Confort & Seguridad” fue la segunda prioridad, también en ambas playas ($IP = 4.3$ y $IP = 4.1$, respectivamente). “Certificaciones de calidad”, “Servicios” y “Proximidad” aumentaron su importancia relativa en la playa urbana, mientras que “Área protegida” y “Hábitats intocados” lo hicieron en la playa natural (Figura 5b).

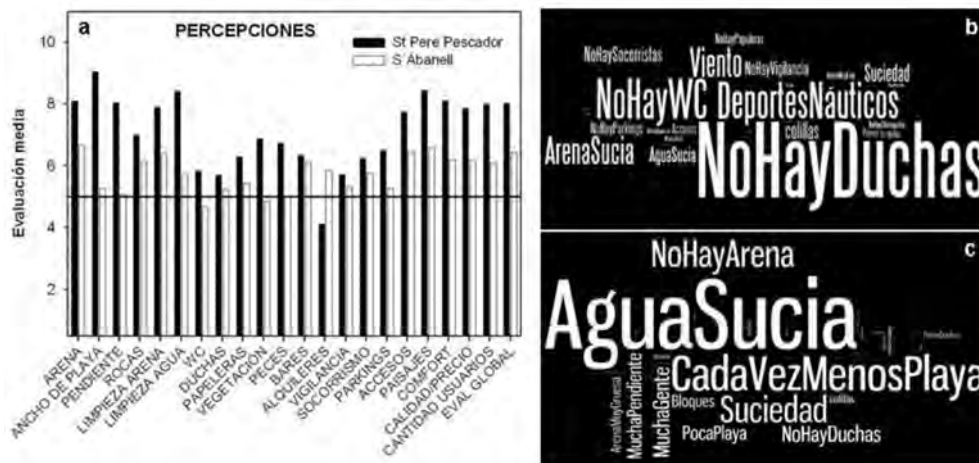
Figura 5. (a) Principales motivos para visitar las playas. (b) Prioridades definidas a partir de la clasificación de cada característica (Importancia Promedio, IP) como: “Muy importante”, “Importante”, “Neutra”, “No importante” o “Para nada importante”. Los resultados se presentan para ambas playas



En cuanto a la percepción de los usuarios, se plantearon 22 parámetros que fueron evaluados por los entrevistados (*i.e.* del 1 al 10, siendo 5 el mínimo aceptable) en función del nivel de satisfacción. Estos parámetros incluyeron aspectos como infraestructuras y servicios, medio ambiente, morfología, y diseño y confort de las playas. La evaluación media total fue mayor en Sant Pere Pescador (7.13) que en S´Abanell (5.76) (Figura 6a). En esta última, diversos parámetros tuvieron evaluaciones apenas aceptables, registrándose una clara insatisfacción respecto a ciertos servicios (*e.g.* “WC”: 4.66 y “Duchas”: 5.23) y ciertos aspectos de la función natural de la playa (*e.g.* “Presencia de vegetación”: 4.81 y “Presencia de peces”: 5.08) (Figura 6a). Por otro lado, en Sant Pere Pescador los usuarios también estuvieron disconformes con ciertos servicios como los “Alquileres” (4.10), las “Duchas” (5.68), la “Vigilancia (5.71) y los “WC” (5.84) (Figura 6a). Con respecto a la morfología de la playa, las dimensiones de la playa natural fueron destacadas como muy positivas (8.09), mientras que en S´Abanell se confirmó en la evaluación de los usuarios, el claro problema de erosión y pendiente que sufre esta playa. “Ancho de playa” y “Pendiente” estuvieron al límite de lo aceptable, con valores medios de 5.28 y 5.08, respectivamente (Figura 6a). Sin embargo, si se analizan sólo las evaluaciones de los usuarios encuestados en la zona sur de esta playa, la más afectada por estos procesos, los evaluaciones medias son significativamente más preocupantes (2.2 y 2.9, respectivamente).

Complementando estas evaluaciones, se analizaron las principales quejas de los usuarios, recogidas en una pregunta abierta: “¿Qué cosa es la que más le disgusta de esta playa?”. Estas opiniones se analizaron gráficamente a través de la aplicación “Wordle” (HYPERLINK “<http://www.wordle.net/>” <http://www.wordle.net/>) que asigna tamaños a las distintas palabras, en función del número de veces que hayan sido repetidas. En ambas playas se confirmaron algunas de las evaluaciones negativas (*e.g.* servicios en Sant Pere Pescador, erosión y pendiente en S´Abanell, Figura 6b y c), pero también surgieron nuevas quejas como “Agua Sucia”, que si bien tuvo una evaluación aceptable en S´Abanell (5.74), fue la principal crítica (Figura 6c).

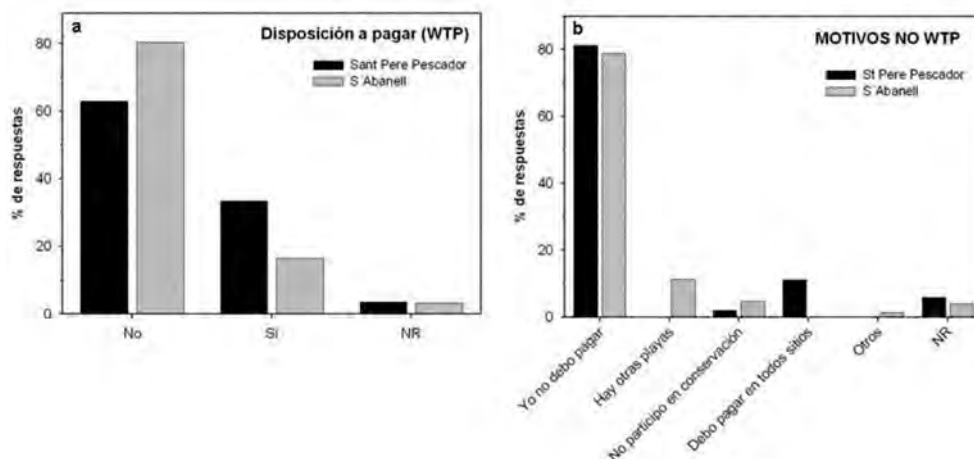
Figura 6. (a) Evaluación media (1-10, 5 el aceptable) de los parámetros propuestos para analizar la percepción de los usuarios. Principales quejas en (b) Sant Pere Pescador y (c) S' Abanell, asignando tamaños relativos a las palabras, en función del número de veces que hayan sido repetidas.



3.3. Disposición a pagar (WTP)

La mayoría de los usuarios no estuvieron de acuerdo con pagar una entrada para acceder a la playa (natural 62.9 %, urbana 80.3 %), aunque implicase una mejora de la gestión y el estado de la misma (Figura 7a). Con respecto a los motivos por los que no estuvieron dispuestos a pagar, la mayoría de los usuarios (natural 81.3 %, urbana 78.8 %), argumentaron que “no soy yo quien debe pagar estos gastos”, refiriéndose generalmente al Gobierno (nacional o regional) como responsable de los gastos para la correcta gestión y mantenimiento de las playas (Figura 7b).

Figura 7. (a) Disposición a pagar (WTP) y (b) motivos por los que NO se querría pagar



A pesar de esta generalizada oposición, e incluso indignación, frente a la posibilidad de cobrar una entrada, el 33.5 % de los usuarios de Sant Pere Pescador y el 16.4 % de los de S´Abanell estuvieron dispuestos a pagar. En la playa natural el monto razonable fue de una media de 2.7 € por adulto por día (DesvEst=1.9; mediana=2.0), mientras que en la playa urbana fue de 2.4 € por adulto por día (DesvEst=1.8, mediana=2.0).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que la playa de Sant Pere Pescador está dentro de un Parque Natural, se esperaba que sus usuarios deseasen más “Naturaleza” que “Servicios”. Por otra parte, tratándose de una playa urbana, se esperaba que los usuarios de S´Abanell priorizaran los “Servicios” a la “Naturaleza”. Sin embargo, los resultados sugieren que las expectativas y percepciones de los usuarios de estas dos playas *antagónicas* de la Costa Brava no son tan diferentes entre sí.

El dominio de “Sol & Baño” como principal motivo en ambas playas era esperable, coincidiendo con los resultados obtenidos por Roca *et al.* (2008) para playas urbanas y semi-urbanas de la Costa Brava, y recordando el modelo turístico responsable del gran desarrollo de esta zona durante los 60s. Así mismo, las principales prioridades (Limpieza y Confort & Seguridad), que también fueron compartidas en ambas playas, ratificaron la hipótesis clásica de que la limpieza y la seguridad son los principales atributos detrás de la elección de cualquier playa (Morgan & Williams, 1995; Nelson *et al.*, 2000; Tudor & Williams, 2006; Roca y Villares, 2008; Roca *et al.*, 2009). A pesar de esta clara dominancia y coincidiendo con lo asumido a priori, los atributos naturales fueron relativamente priorizados en la playa natural, mientras los servicios o las certificaciones de calidad lo fueron en la playa urbana. Sin embargo, las limitadas instalaciones ofrecidas en Sant Pere Pescador fueron identificadas por los usuarios como el peor aspecto de la playa, lo que sugiere una clara exigencia de mejores servicios. En este sentido, las bajas evaluaciones de los servicios también se registraron en S´Abanell a pesar de su mayor oferta. Actualmente, la existencia de determinados servicios (*e.g.* WC, duchas, sombrillas, etc.) parece ser algo natural y necesario para la mayoría de los usuarios de cualquier playa, pero sobre todo en zonas donde la industria turística ha sido tan importante como en la Costa Brava.

En ninguna de las dos playas la disposición a pagar (WTP) reflejó un claro compromiso de los usuarios por mejorar la gestión y/o el estado de la playa. Si bien el porcentaje de usuarios dispuestos a pagar fue menor en la playa urbana, el importe promedio sugerido como razonable fue casi idéntico en ambos sitios. Tanto la baja disposición a pagar como los motivos empleados, podrían deberse a que los usuarios no están familiarizados con este tipo de tasas, ya que en España el acceso a playas y parques naturales aún son gratuitos.

En función de las opiniones de los usuarios, estas dos playas no resultaron ser tan distintas y quizás el modelo “natural” asumido a priori para Sant Pere Pescador no sea necesariamente el más adecuado. Esto supondría importantes consecuencias a nivel de la gestión de la playa. Si bien los administradores deberían cumplir los de-

seos de los usuarios, a fin de asegurar su bienestar y evitar pérdidas en las actividades turísticas y comerciales (Tudor & Williams, 2006), esta playa se encuentra dentro de un Parque Natural y por lo tanto deberían evitarse estándares basados únicamente en objetivos recreativos (e.g. Bandera azul) que prioricen la dimensión económica. En este sentido, y como ya se argumentó para playas rurales (MacLeod *et al.*, 2002), quizás los criterios aplicados en el *Seaside Award* o el *Green Coast Award* podrían ser más adecuados para playas como Sant Pere Pescador. En el caso de S'Abanell, si bien el modelo "sol y playa" supuesto a priori fue confirmado, las opiniones de los usuarios permitieron corroborar los sabidos problemas de erosión, pero además evidenciaron una alta disconformidad con la limpieza del agua. Así mismo, un análisis detallado de las distintas zonas de la playa permitió identificar zonas de mayor riesgo (i.e. con niveles de disconformidad muy altos), donde debería mejorarse la gestión.

Este estudio confirma que la opinión de los usuarios debe ser un componente fundamental en los procesos de gestión del litoral, pero también destaca que este elemento debe ajustarse a ciertos principios superiores, como pueden ser la conservación de la Naturaleza y el paisaje.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer especialmente a Miguel Ballen, Carlos Quiroz, Susanna Baiardo y María Casadesús por su ayuda la realización de las encuestas en la playa. Este trabajo ha sido realizado dentro de los proyectos del Plan Nacional de I+D+i MEVAPLAYA-II (CSO2009-14589) "<http://lagpweb.udg.edu/mevaplaya2/>" <http://lagpweb.udg.edu/mevaplaya2/> y VUCOMA (CTM2008-05597) <http://lim050.upc.es/vucoma/>.

BIBLIOGRAFÍA

- Ariza, E., Sardá, R., Jiménez, J. A., Mora, J. y Avila, C. 2008. Beyond Performance Assessment Measurements for Beach Management: Application to Spanish Mediterranean Beaches, *Coastal Management*, 36, 47–66.
- Ariza, E., Jiménez, J. A., Sardá, R., Villares, M., Pinto, J., Fraguell, R., Roca, E., Martí, C., Valdemoro, H., Ballester, R. y Fluvia, M. 2010, Proposal for an Integral Quality Index for Urban and Urbanized Beaches, *Environmental Management*, 45, 998-1013.
- Berkes, F. y Folke, C. (Eds). 1998. Linking social and ecological systems. Management practices and social mechanisms for building resilience, Cambridge: Cambridge Press.
- Blakemore, F. B. y Williams, A. T. 2008. British tourists' valuation of a Turkish beach using Contingent Valuation and Travel Cost methods, *Journal of Coastal Research*, 24(6), 1469-1480.
- CIIRC. 2010. *Estat de la Zona Costanera a Catalunya*. Dept. Política Territorial i Obres Públiques, Barcelona.

- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R., Sutton, P., y van den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, 387, 253-260.
- Curtin, R. y Prelezo, R. 2010. Understanding marine ecosystem based management: A literature review, *Marine Policy*, 34, 821-830.
- De Groot, R. 1992. Functions of Nature: evaluation of nature in environmental planning, management and decision-making, Wolters Noordhoff BV, Groningen, The Netherlands, 315 pp.
- De Ruyk, M. C., Soares, A. G., McLachlan, A. 1995. Social carrying capacity as a management tool for sandy beaches, *Journal of Coastal Research*, 13, 822-830.
- Ellsworth, J. P., Hildebrand, L. P., y Glover, E. A. 1997. Canada's Atlantic Coastal Action Program: A community-based approach to collective governance, *Ocean & Coastal Management*, 36, 121-142.
- Ernoul, L. 2010. Combining process and output indicators to evaluate participation and sustainability in integrated coastal zone management projects, *Ocean & Coastal Management*, 53, 711-716.
- Farber, S., Costanza, R., Childres, D., Erickson, J., Gross, K., Grove, M., Hopkinson, C., Kahn, J., Pincetl, S., Troy, A., Warren, P. y Wilson, M. 2006. Linking ecology and economics for ecosystem management, *BioScience*, 56, 117-129.
- Frazén, F. 2011. *Measuring social behavior? - A survey of farmers' incentives to contribute to better water quality by creating wetlands*, in 2nd International Symposium on ICZM, Arendal, 88 pp.
- James, R. J. 2000. From beaches to beach environments: linking the ecology, human-use and management of beaches in Australia, *Ocean & Coastal Management*, 43, 495-514.
- Jentoft, S. 2000. Comentario - Co-managing the coastal zone: is the task too complex?, *Ocean & Coastal Management*, 43, 527-535.
- Jiménez, J. A., Gracia, V., Valdemoro, H. I., Mendoza, E. T. y Sánchez-Arcilla, A. en prensa. Managing erosion-induced problems in NW Mediterranean urban beaches, *Ocean & Coastal Management*, DOI:10.1016/j.ocecoaman.2011.05.003.
- MacLeod, M., Pereira da Silva, C. y Cooper, J. A. 2002, A comparative study of the perception and value of beaches in rural Ireland and Portugal: implications for coastal zone management, *Journal of Coastal Research*, 18, 14-24.
- Martí, C. y Pintó, J. 2004. Metodología de análisis del paisaje de la Costa Brava: Evolución, diagnóstico y prognosis, *Territorio y Medio Ambiente: Métodos Cuantitativos y Técnicas de Información Geográfica*, 317-328.
- Morgan, R. y Williams, A. T. 1995. *Socio-demographic parameters and user priorities at Gower beaches, Wales, UK*. In: Healy, M.G. y Doody, P. Eds. Directions in European coastal management. Samara, Cardigan 83-90.

- Morgan, R., Jones, T. C. y Williams, A. T. 1993. Opinions and perceptions of England and Wales Heritage Coast Beach users: some management implications from the Glamorgan Heritage Coast. Wales, *Journal of Coastal Research*, 9, 1083-1093.
- Nelson, C., Morgan, R., Williams, A. T., y Wood, J. 2000. Beach awards and management, *Ocean & Coastal Management*, 43, 87-98.
- Pereira da Silva, C. 2004. Landscape perception and coastal management: a methodology to encourage public participation, *Journal of Coastal Research*, SI 39, 930-934.
- Roca, E. y Villares, M. 2008. Public perception for evaluating beach quality in urban and semi-natural environments, *Ocean & Coastal Management*, 51, 314-329.
- Roca, E., Riera, C., Villares, M., Fraguell, R. y Junyent, R. 2008. A combined assessment of Beach occupancy and public perception of beach quality: a case study in the Costa Brava, Spain, *Ocean & Coastal Management*, 51(12), 839-846.
- Roca, E., Villares, M. y Ortego, M. I. 2009. Assessing public perceptions on beach quality according to beach users' profile: A case study in the Costa Brava (Spain), *Tourism Management*, 30, 598-607.
- Tett, P., Sandberg, A. y Mette, A. (Eds). 2011. Sustaining coastal zone systems, Scotland: Dunedin Academic Press, 173 pp.
- Tudor, D. T. y Williams, A. T. 2006. A rationale for beach selection by the public on the coast of Wales, UK. *Area*, 38, 153-164.
- UNWTO. 1999. Tourism 2020 Vision, World Tourism Organization. "http://www.unwto.org/facts/eng/vision.htm"
http://www.unwto.org/facts/eng/vision.htm
- UNWTO. 2010. Tourism Highlights. World Tourism Organization. "http://www.unwto.org/facts/eng/barometer.htm"
www.unwto.org/facts/eng/barometer.htm
- Valdemoro, H. y Jiménez, J. A. 2006, The Influence of Shoreline Dynamics on the Use and Exploitation of Mediterranean Tourist Beaches, *Coastal Management*, 34, 405-423.
- Vaz, B., Williams, A. T., Pereira da Silva, C. y Phillips, M. 2009. The importance of user's perception for beach management, *Journal of Coastal Research*, SI 56, 1164-1168.
- Villares, M., Roca, E., Serra, J. y Montori, C. 2006. Social Perception as a Tool for Beach Planning: a Case Study on the Catalan Coast, *Journal of Coastal Research*, SI 48, 118-123.
- Yepes, V. 2005. Gestión del uso público de las playas según el sistema de calidad turístico español, *Actas de las VIII Jornadas Españolas de Ingeniería de Costas y Puertos*, Sitges, España.

**LA GEOMORFOLOGÍA Y LA HIDRODINÁMICA COMO
ELEMENTOS PARA LA FORMULACIÓN DE UN PLAN
INTEGRAL DE MANEJO EN PLAYA PALMERAS,
PARQUE NACIONAL NATURAL ISLA GORGONA, COLOMBIA**

A. F. Osorio^{1*}, Y. A. Quintana¹, G. R. Bernal¹, L. E. Urrego¹, D. Amorocho², V. Botero¹, J. D. Osorio¹, A. M. Gómez¹ y L. Payan³

¹ Grupo de Investigación en Oceanografía e Hidrología Costera - OCEÁNICOS. Facultad de Minas, Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín. Medellín, Colombia. www.oceanicos.unalmed.edu.co.

² Centro de Investigación para el Manejo Ambiental y el Desarrollo (CIMAD), Cali, Colombia.

³ Parque Nacional Natural Gorgona. PNN de Colombia.

* Escuela de Geociencias y Medio Ambiente, Facultad Nacional de Minas, Universidad Nacional de Colombia. afosorioar@unal.edu.co

Palabras clave: Geomorfología, hidrodinámica, Plan Integral de Manejo, Parque Nacional Natural Gorgona, Colombia.

RESUMEN

Playa Palmeras corresponde a un litoral arenoso ubicado dentro de la isla Gorgona. Esta es un área privilegiada para el desove de tortugas, ya que no está sujeta a presiones o intervención antrópica fuerte, a depredación o daño de nidos por animales domésticos, a extracción de huevos y de hembras para consumo humano. En cuanto al hábitat y los ecosistemas marino-terrestres se tiene registros de al menos tres especies, *Lepidochelys olivacea* (Golfina), *Chelonia agassizii* (Negra) y *Eretmochelys imbricata* (Carey). Esta playa viene presentando un retroceso en la línea de costa, de la cual se desconocen sus causas, fenómeno que está afectando directamente el proceso de anidación de las tortugas. Este estudio ha pretendido caracterizar los efectos asociados a fenómenos hidrodinámicos, razón por la que se han caracterizado las condiciones físicas (hidrodinámicas y geomorfológicas) y biológicas (tortugas y vegetación) presentes en el área de estudio, con esto se ha determinado los efectos sobre la conservación de las especies y se ha definido un plan integral de manejo de esta zona de playa.

1. INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Natural Gorgona es un área protegida de carácter nacional y está ubicada a 56 km de la costa del municipio de Guapi, sobre el Océano Pacífico en el departamento del Cauca, República de Colombia. En ésta se encuentra ubicada Playa Palmeras, en el costado suroccidental de la isla, posee una longitud aproximada de 1,2 km. La isla fue declarada área protegida Nacional a partir del año de 1983 (Parque Nacional Natural Gorgona). En isla Gorgona están presentes dos de los ecosistemas más biodiversos del trópico: los arrecifes coralinos y la selva húmeda tropical. Las formaciones coralinas del parque son las más grandes del Pacífico colombiano y se cuentan entre las más desarrolladas y diversas del Pacífico Oriental Tropical, destacándose por su buen estado de conservación. Se encuentran especies propias de esta selva, una gran variedad de especies marinas, colonias de anidación de aves marinas, y de migración de aves playeras y marinas. Sus aguas son frecuentadas por delfines, cachalotes y la ballena jorobada que encuentran en éstas un sitio ideal de apareamiento y crianza. Además se encuentran 5 especies de tortugas marinas y 2 terrestres¹. Por tratarse de un área protegida, no tiene habitantes dentro de sus límites, en esta sólo reside una pequeña comunidad compuesta por funcionarios, investigadores, y una población flotante de visitantes (turistas) durante los diferentes meses del año.

Playa Palmeras corresponde a un litoral arenoso de la Isla, priorizado como objeto de conservación en el Plan de Manejo y el Programa de Monitoreo del Parque, debido a que estos litorales arenosos son áreas de desove para al menos tres especies de tortugas marinas; *Lepidochelys olivacea* (Golfina), *Chelonia agassizii* (Negra) y *Eretmochelys imbricata* (Carey) (Amarocho, 1992), especies que tienen algún grado de amenaza según el Libro Rojo de Reptiles de Colombia (Castaño-Mora, 2002). En los últimos años se han observado cambios en la línea de costa, variaciones en los bancos de arena y en la composición y estructura de la vegetación de la playa, dominada principalmente por palmas de coco (*Cocos nucifera*). Igualmente se ha observado que algunas tortugas no logran desovar por encima de la línea de marea, mientras que otras no logran construir sus nidos por la presencia de una gran cantidad de raíces de cocoteros, generando con esto la necesidad de realizar acciones de salvamento de nidos, con el fin de tratar de dar solución a una problemática que involucra la conservación de las especies de tortugas marinas anidantes en esta zona.

Cabe resaltar que las tortugas marinas presentan una característica admirable conocida como filopatria, este fenómeno se refiere al arraigo que tienen las tortugas por su lugar de nacimiento. Cuando nacen, las tortugas graban las características de la playa en su vientre, de tal manera que cuando son adultas y están en periodo reproductivo, regresarán una y otra vez a la misma zona donde nacieron para depositar sus huevos, cuando no encuentran el sitio para la postura retrotraen sus huevos y

1 Parques Nacionales Naturales de Colombia. www.parquesnacionales.gov.co. Parque Nacional Natural Gorgona.

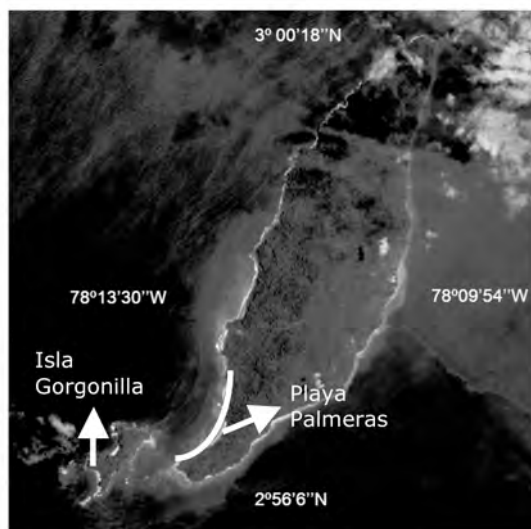
se regresan al océano amenazando su propia existencia. En este sentido, información procedente del análisis de DNA mitocondrial de tortugas marinas hembras sugiere que las colonias anidantes constituyen un aislado genético en casa playa natal. Si esta situación es real, las poblaciones delimitadas geográficamente corresponderían también a poblaciones genéticas únicas con baja variabilidad genética (Lutz *et al.*, 1997).

Debido a que se desconocen las causas por la cual se ha dado este retroceso en la playa, se planteó este estudio geomorfológico e hidrodinámico costero, involucrando a biólogos y forestales en una investigación interdisciplinaria, para tratar de determinar cuáles son las principales causas de los cambios que se vienen dando; si son procesos erosivos realmente, si son cambios en las corrientes, vientos, nivel del mar, estructura y composición de la vegetación, entre otras. A partir del análisis de esta información se busca construir un Plan Integral de Manejo de la playa, que sugiera las acciones a realizar para conservarla.

2. ZONA DE ESTUDIO

El Parque Nacional Natural Gorgona tiene una extensión de 61.687,5 ha. Ubicado a 56 km de la costa de Guapi, sobre el Océano Pacífico. En el ecosistema terrestre se encuentra la Isla Gorgona y la Isla Gorgonilla. La isla tiene una longitud de 8.5 km, y 2.5 km de ancho, el punto más alto tiene 338 msnm. Las coordenadas y la ubicación de playa palmeras se pueden ver en la figura 1.

Figura 1. Ubicación geográfica de Isla Gorgona



Fuente: Google Earth

3. METODOLOGÍA

Este estudio se realizó en 2 etapas principales: Etapa 1. Recopilación de información primaria y secundaria, hasta llegar a construir el modelo de funcionamiento del sistema, y etapa 2. Construcción de escenarios de la dinámica de la playa.

3.1. Etapa 1. Recopilación de información primaria y secundaria

En la Tabla 1 se presenta el esquema empleado por componentes para la adquisición de información secundaria necesaria para el entendimiento de la problemática en Playa Palmeras.

Tabla 1. Etapa 1. Recopilación de información secundaria

Físico	Forestal	Tortugas
Hidrodinámica		
Estudios para determinación de régimen de vientos (variación a lo largo del año y tendencias interanuales) Estudios para determinación de clima marítimo de olas y mareas (variación a lo largo del año y las tendencias interanuales) Otras variables (nubosidad, radiación, salinidad)	Estudio sobre las especies vegetales presentes en la isla Historia sobre la vegetación y colonización en la isla Estudios sobre vegetación insular en Colombia	Estudios de monitoreo: actividad reproductiva
Geomorfología		
Imágenes aéreas y satelitales Estudios de caracterización geomorfológica Estudios de batimetrías generales y detalladas	Caracterización de los suelos o litorales arenosos en el Pacífico	Estudios de caracterización de la playa: hábitat de las tortugas anidantes

A partir de la recolección de información primaria (Figura 2) y secundaria se obtuvo el diagnóstico y la caracterización del clima marítimo y del transporte de sedimentos de la playa. Además se identificaron las especies forestales y la ecología de las tortugas. En términos generales se describió y comprendió el sistema natural de funcionamiento de la playa. Con estos insumos se construyó el modelo morfodinámico y de inundación que permite ver el contexto general de la dimensión del problema. Cada uno de los componentes del sistema se presentará más adelante con sus metodologías específicas.

3.2. Etapa 2. Construcción de escenarios

Con base en la dinámica de funcionamiento de la playa con los factores condicionantes del hábitat y de reproducción de las tortugas, se utilizó un sistema de información geográfico para plantear diversos escenarios donde se percibió la dimensión del problema. Con estos elementos se obtienen mapas que muestran el modelo digital del terreno, la distribución de la vegetación, los sitios de anidación por temporada y la probabilidad de inundación construida trimestralmente (Figura 3).

Figura 2. Etapa 1, recopilación de información primaria

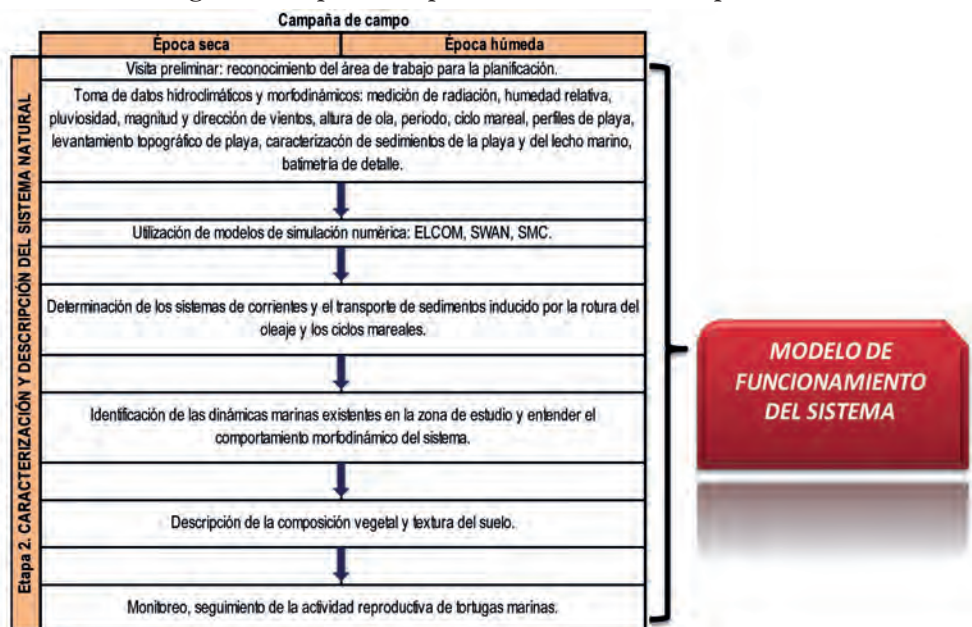


Figura 3. Esquema metodológico detallado por componentes y conexiones de integración entre las mismas



La fase de campo incluyó campañas distribuidas a lo largo del año que permitieron caracterizar de manera estacional (época húmeda y muy húmeda), las variables climatológicas (velocidad y dirección del viento, lluvia, presión atmosférica, radiación solar, humedad relativa) e hidrodinámicas (olas, mareas y corrientes) y sus efectos sobre la playa.

La componente hidrodinámica se basa en un esquema metodológico que requiere datos de campo y modelamiento numérico, para finalmente determinar las dinámicas de corrientes, las cuales son el insumo principal del transporte de sedimentos y los modelos morfodinámicos. El componente geomorfológico estudió la dinámica de los sedimentos y de las geoformas asociadas, teniendo en cuenta las características hidrodinámicas de la zona. Este componente se encarga de caracterizar los sedimentos de la playa (proveniencia, distribución, tamaños de grano) y analizar la variabilidad en las distintas épocas del año, asociada a cambios en la hidrodinámica (oleaje, corrientes, mareas y nivel del mar). También se encargó de monitorear los perfiles de la playa y del subfondo, así como la evolución de la línea de costa bajo un escenario de aumento de nivel del mar y de cambios en la dirección del oleaje. Mediante estos insumos se desarrollaron modelos morfodinámicos que permitieron hacer predicciones en el largo plazo del comportamiento de la playa. Se emplearon modelos de simulación numérica (WWIII, SWAN, SMC, H2D, ELCON, entre otros) que permitieron conocer las dinámicas marinas existentes en la zona de estudio y entender el comportamiento morfodinámico del sistema.

El componente biológico evaluó algunas de las características del ecosistema de litoral arenoso presentes en Playa Palmeras, que se cree pueden estar interactuando con los procesos hidrodinámicos y/o geomorfológicos. La evaluación se basa en la caracterización de la comunidad vegetal asociada a la playa y el análisis de la dinámica de los eventos de anidación de las especies de tortugas marinas que utilizan dicha playa como hábitat de reproducción y que se han visto afectados por la dinámica marina.

4. RESULTADOS

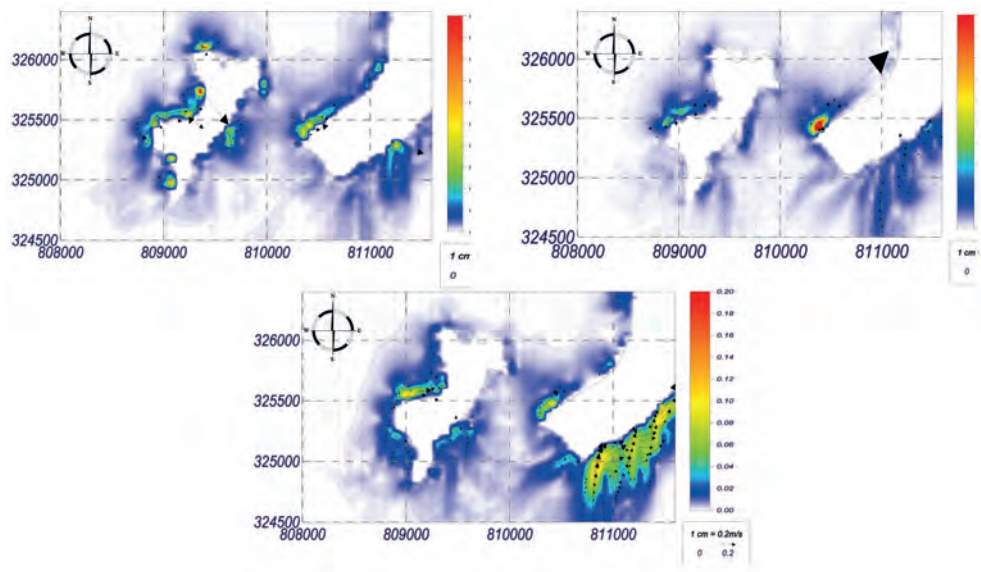
4.1. Componente hidrodinámico

Las corrientes longitudinales son de especial importancia en la disposición de equilibrio de una playa y, más comúnmente, en su forma en planta, dado su importante capacidad de transporte de sedimentos. De hecho, las corrientes longitudinales se producen en la zona de rotura del oleaje y, por tanto, en un área donde el sedimento se encuentra en suspensión (por la acción propia de la rotura del oleaje) y es fácilmente transportable por efecto de dichas corrientes. De este modo, para que una determinada forma en planta esté en equilibrio es necesario que, o bien no existan corrientes longitudinales, o bien que, aun existiendo, el gradiente de transporte generado por éstas sea nulo. Las corrientes en playas debido al oleaje obtenidas son inferiores a 0.2 m/s para las tres condiciones del nivel del mar evaluadas, nivel alto, nivel medio y nivel bajo y, para las dos épocas climáticas consideradas correspondientes a junio a noviembre (semestre 1) y diciembre a mayo (semestre 2). En Playa Palmeras las mayores corrientes se concentran en el sur y en algunos casos en el norte de la isla, dependiendo esto principalmente de la dirección con que el oleaje se aproxima a las islas de Gorgona y Gorgonilla.

De los resultados se puede deducir que como las corrientes que se generan por el oleaje tienen una dirección predominante SW-NE, se presentará una tendencia de que la playa acumule más sedimentos al norte de la misma. En la parte sur de la playa se encuentra una punta en la cual se concentra la energía del oleaje y generando las mayores corrientes, esto impide que se acumulen sedimentos en esa zona. También son de gran importancia las corrientes de retorno (rip currents) que se presentan al sur y al norte de la isla, ya que estos sistemas propician la pérdida de sedimentos por llevarlos hacia zonas donde pueden ser arrastrados por las corrientes por marea que se presentan.

En la Figura 4 se observan las corrientes por el oleaje de la dirección SW (el cual representa 59 % del tiempo durante el semestre Dic-May y el 78 % durante el semestre Jun-Nov) con una altura de ola $H_s=1.36$ m y un periodo de pico $T_p=14$ s (la cual representa un condición de oleaje extremos con gran influencia de SWELL) para esta dirección de oleaje. Se observa que para este caso las corrientes se concentra en la punta sur de Playa Palmeras (ver Figura 1 para ubicación) con dirección predominante SW-NE, las corrientes de mayor magnitud se presentan con las condiciones del nivel del mar medio, sin embargo, el oleaje es la fuerza dominante cuando el nivel del mar está bajo o alto, también se puede apreciar un sistema de corrientes de retorno (rip-currents) en la misma punta y que podría sacar el sedimento de la playa llevando hacia el canal que divide Isla Gorgona de la Isla de Gorgonilla, generando una pérdida de sedimentos del sistema.

Figura 4. Magnitud y dirección de las corrientes de rotura en playa palmeras con niveles de marea alta (izquierda), media (centro) y baja (abajo). Caso Dir=SW $H_s=1.36$ m y $T_p=14$ s



Mapas de probabilidad de inundación. Los mapas son una herramienta indispensable para la gestión del riesgo de inundación, en ellos es posible estimar las áreas que son más propensas a estar inundadas y aquellas que son más seguras. Para identificar los puntos o zonas más seguras para el desove de tortugas, se construyeron una serie de mapas de inundación trimestralmente para varios niveles de probabilidad de excedencia.

Usando la Figura 5 y definiendo los siguientes niveles de probabilidad de excedencia: 20 %, 10 %, 5 %, 1 %, se obtienen las cotas correspondientes a cada probabilidad, usando la batimetría de detalle que se levantó en las campañas de campo se obtienen las curvas de nivel de cota de inundación para cada probabilidad.

En la Tabla 2 se presentan los valores de cota de inundación para cada nivel de probabilidad de excedencia y para cada trimestre, esto quiere decir que por ejemplo en los meses de diciembre a febrero, el 20 % del tiempo se supera una cota de 4,01 m, mientras que el 1 % del tiempo la cota excedida es de 5,25 m. El nivel de referencia de estas cotas es el promedio de los niveles de bajamar de marea viva, calculado a partir de la serie de marea de Tumaco.

Figura 5. Probabilidad de excedencia y horas excedidas por la cota de inundación distribuidos trimestralmente

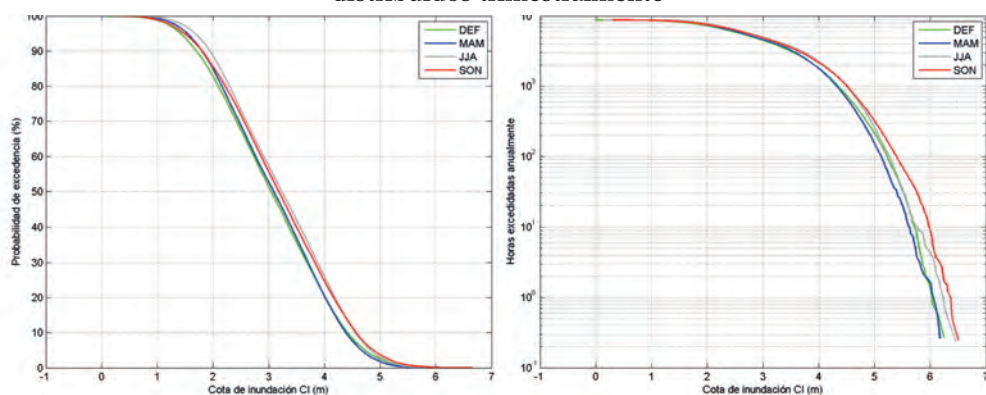


Tabla 2. Valores de cota de inundación trimestral para varios niveles de probabilidad de excedencia con los cuales se construyen los mapas de inundación

Probabilidad de excedencia	Cota de Inundación trimestral (m)			
	DEF	MAM	JJA	SON
20 %	4,01	4,01	4,19	4,16
10 %	4,41	4,38	4,55	4,57
5 %	4,73	4,66	4,83	4,88
1 %	5,25	5,15	5,30	5,43

En la Figura 6 se muestra a manera de ejemplo el mapa de cota de inundación correspondiente a los meses de septiembre a noviembre. En este mapa las líneas magentas corresponden al nivel que alcanza el mar para una probabilidad de excedencia del 20 %, mientras que las líneas verdes corresponden al nivel para una probabilidad

de excedencia del 1 %. Las zonas comprendidas entre la línea verde y la línea de vegetación corresponden a las áreas con menor probabilidad de ocurrencia de una inundación ya que solo el 1 % del tiempo el agua eventualmente alcanzaría éste nivel, por lo tanto estas zonas son las más seguras para el desove de tortugas o para el traslado de los huevos.

Figura 6. Mapa de probabilidad de inundación de Playa Palmeras en los meses de septiembre a noviembre



4.2. Componente geomorfológico

Modelo morfodinámico de corto (eventos extremos) y medio plazo (variabilidad estacional) de la playa. Playa Palmeras está expuesta a diversos forzadores entre los que se encuentran: el oleaje, la marea (astronómica y meteorológica) y el viento, todos ellos con variaciones temporales en distintas escalas, por ejemplo el oleaje responde a un ciclo diario, pero también a un ciclo estacional, mientras que la marea aunque tiene variaciones diurnas, un ciclo completo sucede cada 19 años. El modelo morfodinámico de funcionamiento de Playa Palmeras es presentado en dos escalas temporales, en primer lugar el corto plazo o respuesta del sistema ante eventos extremos, el cual fue obtenido a partir de las mediciones de perfiles de playa quincenales durante el 2011 y semanales desde el 20 de julio hasta el 5 de septiembre de 2011. En segundo lugar se plantea el modelo morfodinámico en el medio plazo, para lo cual se utilizaron simulaciones de corrientes por marea (modelo ELCOM) y por rotura del oleaje (modelo SMC) que han sido descritas anteriormente por la componente hidrod-

inámica. A partir de las corrientes resultantes por ambos forzadores se calculó la magnitud y dirección del transporte potencial de sedimentos. Los resultados concuerdan con las tendencias de los perfiles de playa.

Planta de equilibrio general. Este análisis consistió en evaluar los posibles cambios que ha tenido la planta de Playa Palmeras, a partir del FME anual y mensual. En la Figura 7 se muestran las plantas de equilibrio para las máximas variaciones de la dirección del FME para la serie anual. Dichas variaciones máximas corresponden a los años 1995 (magenta) con un ángulo de incidencia del FME de $N57.8^{\circ}W$ y 2008 (verde) con un ángulo de incidencia de $N64^{\circ}W$.

Es importante resaltar que aunque las variaciones en el ángulo de incidencia son significativas (6.2°) el modelo de equilibrio resultante sólo muestra variaciones apreciables en la zona norte de la playa, indicando una tendencia a la acreción de la línea de costa de aproximadamente 13 m bajo las condiciones del año 2008.

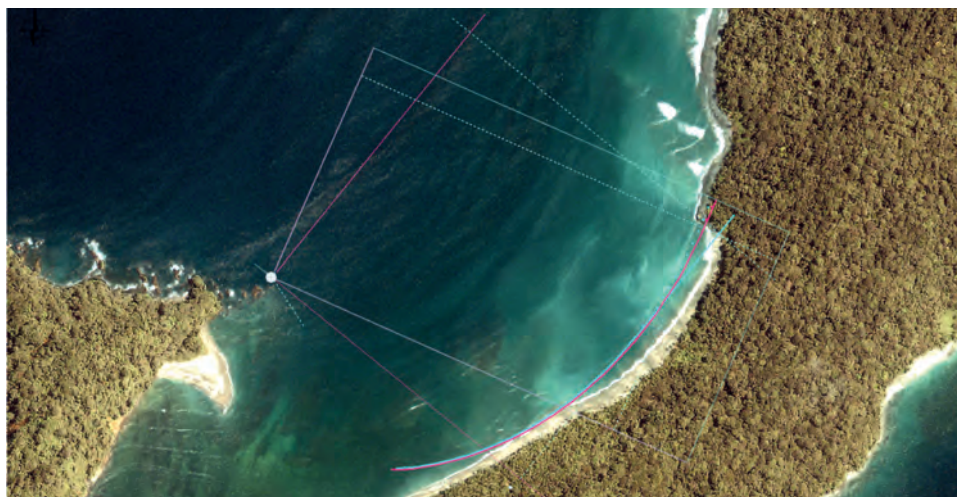
Figura 7. Plantas de equilibrio generales para variaciones del ángulo del FME anual



En magenta planta correspondiente a la dirección del FME del año 1995 ($N57.8^{\circ}W$). En verde planta correspondiente a la dirección del FME del 2008 ($N64^{\circ}W$).

Las plantas modales (variación alrededor de la planta de equilibrio) simuladas se asemejan de buena forma a la planta general que se observa en la Figura 8 y que además pudo ser comprobada en campo. En cuanto a la variación de la dirección del FME mensual, se abordaron igualmente los cambios mayores, para los meses de enero (azul) con un ángulo de incidencia de $N51.26^{\circ}W$ y noviembre (rojo) con un ángulo de incidencia del FME de $N65.88^{\circ}W$.

Figura 8. Plantas de equilibrio generales para variaciones del ángulo del FME mensual interanual



En azul planta correspondiente a la dirección del FME del mes de enero (N51.26°W). En rojo planta correspondiente a la dirección del FME del mes de noviembre (N65.88°W)

4.3. Componente biológico

La vegetación costera juega un papel primordial en el equilibrio de todos los ecosistemas cercanos, ésta garantiza protección de vientos fuertes para la vegetación que se encuentra más adentro y para las comunidades animales y humanas que viven en terrenos insulares o costeros, también provee protección de las mareas y sirve como fuente de alimentación, refugio y anidación a muchas especies de fauna, por esta razón constituye un ecosistema de mucho interés para la conservación (Mederos, 2005).

Las condiciones físicas a las que las palmas, árboles, arbustos y hierbas están sujetos son muy particulares debido a las temperaturas y las condiciones físicas de las costas. La vegetación es principalmente halófila, debido a que por la influencia de las mareas se desarrollan en suelos con alto contenido de sales solubles. Los suelos en estas zonas están compuestos principalmente por arenas (tamaño desde 62 micrones hasta los 2 milímetros) (Duran y Méndez, 2010). Adicionalmente en Playa Palmeras, la vegetación costera está sujeta a una alta exposición de luz solar, lo cual también puede considerarse como un factor limitante para el establecimiento de algunas especies, que requieren sombra.

No obstante, la vegetación predominante en Playa Palmeras en el PNN Gorgona, es una plantación de palma de coco (*Cocos nucifera* L.) introducida en la isla hace aproximadamente 150 años. Por ello, en esta área se presenta una interacción estrecha entre estas comunidades, las tortugas Caguamas y la vegetación costera, en donde se presentan tanto relaciones benéficas como antagónicas; por ejemplo las raíces de las plantas conceden soporte a los nidos de las tortugas brindándoles mayor cohesión a los sedimentos, pero algunos de los sitios potenciales para el desove de las tortugas, están ocupados por vegetación, y principalmente por la palma.

5. CONCLUSIONES

La vegetación de Playa Palmeras refleja la variabilidad de las condiciones microambientales de la playa como drenaje (textura del suelo), salinidad y luminosidad, en donde pueden crecer especies como Cocos nucifera que se adaptan muy bien a la alta influencia de las mareas, y suelos con granulometría gruesa. También se presentan, aunque con poca frecuencia, otras especies menos tolerantes a estas condiciones. En general, las características granulométricas, son típicas del ambiente costero, por esta razón es posible la anidación de la tortuga *Lepidochelys olivacea* en esta zona, como lo plantean Amorcho y otros (1992), éstas requieren zonas cerca al mar o dentro de la vegetación, con sustrato arenoso, de poca rocosidad, planas o con bajas pendientes, aunque ellas logran superar obstáculos como madera dejada por la deriva. Esta interacción entre la vegetación y las tortugas, es una muestra de que las comunidades animales y vegetales responden a las condiciones físicas, y hacen parte de un sistema íntimamente ligado. Por eso, las medidas de manejo se deben integrar las condiciones ambientales necesarias para la coexistencia de ambas comunidades. En este caso en especial las plantas herbáceas juegan un papel de gran importancia, ya que su sistema radicular funciona como retenedor de sustrato, pero no se consideran competencia por espacio para las tortugas. Teniendo en cuenta estas características y relaciones, se plantea el siguiente esquema de manejo.

6. PLAN INTEGRAL DE ACCIÓN

El Plan Integral de Acción que se propone pretende servir como instrumento de planificación para la gestión, buscando trazar la dirección a seguir por parte de los funcionarios del PNN Gorgona y de los actores con interés, priorizando las acciones e iniciativas relevantes, en un trabajo articulado para la mitigación de la problemática que involucra las tortugas marinas. Se debe trabajar con base en las actividades que contribuyan a la solución y prevención de este problema ambiental.

Se ha optado por las acciones propuestas a partir de los resultados del estudio teniendo como base los mapas construidos en SIG, con las variables de vegetación, anidación, cota de inundación y erosión, que son los principales parámetros donde se traslapan los diferentes resultados de los componentes analizados, a partir de esta herramienta se elaboró el siguiente Plan de Acción.

A continuación en la ficha siguiente se resume el Plan Integral con las acciones que hay que tomar y posteriormente se amplía, explicando con más detalle las actividades a emprender.

Plan integral de acción para el manejo de los efectos de erosión en playa Palmeras, P. N. Gorgona	
Objetivo general: Desarrollar un plan integral de acción en Playa Palmeras que contribuya a mejorar, mediante acciones de manejo y monitoreo de variables climáticas, las condiciones que limitan la anidación de las tortugas.	
Herramientas: Mapa topobatómétrico (levantamiento con GPS diferencial y/o con técnicas de perfiles de playa). Mapa de caracterización de palmas. Mapa de cota de inundación construido anualmente. Cartilla con protocolos para el monitoreo de las condiciones morfodinámicas de la playa, de la vegetación y de las tortugas.	
1. Programa de gestión de la playa y planificación de acciones	1.1. Objetivo específico: Gestionar el manejo de la playa mediante acciones (corto, medio y largo plazo) que permitan mitigar los efectos que condicionan la playa como sitio de anidación de las tortugas.
Acciones <i>Geoposicionar nidos:</i> geoposicionando el nido y con el mapa topobatómétrico que tiene la cota de inundación dibujada, evaluar el riesgo que este corra de perderse por inundación del oleaje o la marea. <i>Tala selectiva de palmas muertas:</i> esto permite el manejo de la enfermedad que aqueja las palmas, y abre espacios para el resurgimiento de nuevos individuos. <i>Colonizar zonas con vegetación dunar:</i> esto permite retener sedimentos en la playa a través del sistema radicular, para ello es necesario identificar flora nativa que pueda servir para este propósito. <i>Manejo agronómico de la plantación de coque:</i> se debe realizar con el fin de manejar la enfermedad que posee, evitar daños mecánicos y relocalizar las plantas nuevas que nacen con el fin de mejorar la supervivencia de estas. <i>Relocalización de troncos:</i> se debe ubicarlos en zonas donde cumplan la función de retener sedimentos. <i>Manejo de basuras:</i> es importante adelantar jornadas de limpieza, mínimo una al año con el fin de no tener residuos que interfieran en el tránsito y postura de las tortugas. <i>Implementación de avisos informativos:</i> se debe llamar la atención de visitantes y pescadores sobre la importancia de la conservación del sitio y de las acciones prohibitivas. <i>Siembra de barrera natural de protección:</i> se debe evaluar si el coral nativo o la vegetación sumergida puede servir de barrera para disminuir la energía del oleaje, si tiene esta capacidad se debe incentivar su crecimiento (esto requiere una evaluación de detalle). <i>Relleno de playa:</i> con material de Gorgonilla. Esto es una acción viable desde la perspectiva de la ingeniería de costas, pero al ser una intervención antrópica tendrá que ser evaluada desde el punto de vista de un EIA (Estudio de Impacto Ambiental).	
2. Programa de monitoreo permanente*	2.2. Objetivo específico: Establecer un programa de monitoreo permanente de la playa que permita determinar los cambios generados en ella por efectos de la variabilidad climática y la dinámica tendencial*.
Monitoreo hidrodinámico. Para su realización se contará con los siguientes instrumentos de medición: <i>Sensor de presión:</i> estará ubicado en el sector de la azufrada midiendo permanentemente, los datos deberán ser descargados cada 3 meses, la Universidad deja el equipo en calidad de préstamo. <i>Estación meteorológica:</i> está ubicada en el faro en Gorgonilla, la información debe ser descargada y guardada en una base de datos, a disposición de todos para ser utilizada, se tomarán datos con una frecuencia de cada 3 horas. Igualmente, los datos deberán ser descargados cada 3 meses, la Universidad deja el equipo en calidad de préstamo. <i>Medidor de oleaje:</i> se realizará la gestión en el mediano plazo para conseguir un instrumento que se pueda ubicar en Playa Palmeras para realizar la medición permanente, y se puedan descargar los datos cada 3 meses. <i>Monitoreo geomorfológico</i> (Este monitoreo se realizará a través de la medición de perfiles de playa (5 perfiles distribuidos a lo largo de la zona de estudio con una separación de 200 m) cada 15 días como mínimo. Se buscarán los medios para contar con voluntarios de Parques con el fin de aumentar la resolución de los perfiles). <i>Monitoreo forestal</i> (Monitoreo de las parcelas pequeñas, cada 6 meses, para observar evolución de la regeneración de la vegetación costera, inventario de palmas vivas y muertas en el mismo recorrido, es decir tasas de mortalidad y reclutamiento). <i>Monitoreo de tortugas</i> (Fortalecer el monitoreo de las tortugas con guardaparques voluntarios, en este sentido se debe garantizar que la intensidad sea la misma año tras año, por lo menos en los 2 meses pico, geoposicionar los nidos, se debe gestionar el mantenimiento de los GPS para garantizar la toma de datos). <i>Monitoreo en tiempo real con sistemas basados en imágenes digitales</i> (Además del monitoreo con las herramientas anteriores, se plantea para el largo plazo la posibilidad de monitorear la playa a través de un sistema de cámaras digitales, con el fin de capturar imágenes de los procesos que se dan en tiempo real y hacer seguimiento al proceso de anidación de tortugas).	

6.1. Acciones puntuales (corto plazo)

- Se propone realizar una tala selectiva principalmente de las palmas muertas, y una relocalización de la regeneración de palmas de coco que viene creciendo.
- Colonizar algunas zonas con la especie *Espagneticola trilobata*, para mejorar la retención de sustratos, esta especie responde bien a condiciones de sustrato arenoso y de drenaje rápido (sin encharcamiento), sin atender con los huevos de las tortuga a diferencia de la palma de coco.
- Manejo de la plantación de coco, esta debe ser manejada como un cultivo comercial, haciendo énfasis en control de la enfermedad del anillo rojo ya que las está deteriorando gradualmente. Aunque el coco se vuelve competencia para los nidos de tortugas también colabora para retener humedad y mantener la estructura de los nidos.
- Manejo de los troncos anclados en la playa, estos pueden ser reubicados en zonas con potencial para retener sedimentos sin afectar el tránsito de la tortuga, sectores 2, 3 y 4.
- Manejo de basuras, se debe realizar gestión de las basuras en Playa Palmeras y en Gorgonilla. Es importante adelantar jornadas de limpieza, mínimo una al año. También realizar campañas educativas no solo con los turistas sino con la comunidad vecina al área, encaminada a manejar las basuras ya que estas por las corrientes pueden llegar hasta la isla.
- Ubicar avisos informativos alusivos a la protección de playas y a la prohibición de cosas que atenten principalmente contra la vegetación y la fauna.
- Manejo de vegetación dunar, esta es una alternativa para retención de sedimentos, en este sentido se debe profundizar aún más en el conocimiento de la vegetación de la playa con el fin de definir cuáles tienen este potencial.

6.2. Acciones puntuales (medio plazo)

- Si la situación de medio plazo es crítica (si según el monitoreo con perfiles de playa se continúa con la pérdida progresiva de la arena de la playa) se debe evaluar una solución más intrusiva, como el relleno de playa.
- La siembra de barreras naturales (vegetación o corales) puede servir como dissipador de la energía del oleaje. Se debe investigar y evaluar correctamente la posibilidad de reproducción en esta zona ya que es algo que está todavía en la frontera del conocimiento y hay muchos vacíos técnico-científicos para tomar una decisión con alto nivel de certeza.

6.3. Acciones de gestión para el largo plazo

En el largo plazo se debe realizar un estudio para caracterizar tipos de sedimentos en los nidos de las tortugas para comparar con los sedimentos de toda la playa para observar cuáles poseen las cualidades más adecuadas que garanticen el éxito de supervivencia de la especie.

De otro lado y con el fin de garantizar el monitoreo, dada la importancia de tener una fuente de datos del largo plazo, se debe iniciar y mantener una estrategia de largo plazo para el mantenimiento de los equipos.

Con el fin de seguir evaluando la evolución de la playa es necesario seguir monitoreándola permanentemente, con el fin de planificar acciones acertadas en el largo plazo, para esto se elaboró un cartilla donde se explica que variables se deben monitorear y cómo hacerlo (metodológica y técnicas), esto permite obtener datos permanentes para procesar y tomar acciones en tiempo real de acuerdo a los resultados.

6.4. Cartilla metodológica

Esta herramienta es primordial para la gestión que se propone (desde el corto al largo plazo), debido a que estandariza el monitoreo y garantiza la toma de datos con las variables mínimas requeridas. Esta debe contener los protocolos necesarios para medir las variables que den cuenta de la dinámica de la playa y su evolución en el tiempo, además del monitoreo de la vegetación y las tortugas.

7. AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer a la convocatoria “Por Nuestros Mares” financiada por “Fondo Alianza para Acción Ambiental y la Niñez” y “Conservación Internacional” los cuales han suministrado los fondos para el desarrollo del proyecto. Se agradece además a los gestores de cada una de estas instituciones por su valioso acompañamiento: María Claudia Diazgranados, Ximena García y Jhon Poveda. Se agradece la voluntad institucional de PNN Gorgona y a sus directivos. Y además, se quiere dar un agradecimiento especial a todos los estudiantes y técnicos que han hecho posible el desarrollo del trabajo de campo, las modelaciones numéricas y el acoplamiento de los resultados de cada componente. Son ellos: Oscar Andrés Álvarez Silva, Enovaldo de Jesús Herrera Meléndez, Daniel Santiago Peláez Zapata, Juan José Guerrero Gallego, Juan Gabriel Correa Pérez, Sara Betancur Valencia, Deisy Natalia Cárdenas Giraldo, Héctor “Shiry” González.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Amorocho, D., Rubio, H. y Díaz, W. 1992. Observaciones sobre el estado actual de las tortugas marinas en el Pacífico colombiano. En: Rodríguez, M., Sánchez, P. *Contribución al conocimiento de las tortugas marinas en Colombia*. Serie de publicaciones especiales en Colombia.
- Castaño-Mora, O. V. (editora). 2002. *Libro rojo de reptiles de Colombia*. Serie *Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales - Universidad Nacional de Colombia y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia.

- Herrera, A. y Amorocho, D. 2011. *Informe final de anidación temporada 2010 – 2011*. Fortalecimiento del programa de monitoreo de tortugas marinas WWF - Cimad - UAESPNN en el Parque Nacional Natural Gorgona. Cali, Colombia.
- Lutz, P. L., Musick, J. A. and Wyneken, J. 1997. *The Biology of Sea Turtles*. Marine Science Series. CRC Press. USA. Vol. 1 (432 pp.) y 2 (455 pp.).
- Pavía, A., Amorocho, D. y Rodríguez-Zuluaga, J. A. 2007. *Ecología reproductiva y participación pública para el manejo y conservación de la tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) en el Parque Nacional Natural Gorgona*. Informe final presentado a Rufford Small Grants. CIMAD. Cali. 33 pp.

2.39

LA PALMA AFRICANA ESPECIE EXÓTICA E INVASORA EN LOS HUMEDALES COSTEROS MARINOS DE LA VERTIENTE CARIBE DE HONDURAS

J. Carrasco¹ y R. Flores²

¹ Instituto de Ciencias para el Estudio y Conservación de la Biodiversidad, Alvarado 1912-A, La Ceiba, Honduras. jcarrasco@incebio.org; jc_navas@yahoo.com

² Red Ecologista Hondureña para el Desarrollo Sostenible, El Iman 87, La Ceiba, Honduras. rflresy@cco.org

Palabras clave: Humedal costero marino, gestión costera, especie exótica e invasora, monocultivo, palma africana.

RESUMEN

El monocultivo de la Palma Africana (*Elaeis guianensis*) tiene sus inicios en Honduras en 1923, cuando la United Fruit Company empresa estadounidense introduce en el Jardín Botánico de Lancetilla plantaciones experimentales para evaluar nuevos cultivos tropicales en Centroamérica.

A este monocultivo se le han dado atributos ecológicos como sumideros de carbono, fuente de biocombustibles, corredores biológicos y hasta de bosques; la realidad es otra. En Honduras el monocultivo se ha extendido por aproximadamente en el 95 % de los litorales lagunares, planicies de inundación y humedales costeros marinos en el Caribe; en su mayoría humedales protegidos como la Reserva del Hombre y La Biosfera de Río Plátano (Patrimonio de la humanidad), incluyendo 5 de los 6 humedales Ramsar e incluso se le ha encontrado en sistemas insulares protegidos como la Isla de Guanaja, posiblemente acarreada por el mar. Actualmente los principales valles para la producción de alimento están ocupados mayormente por el monocultivo y así pero en menor porcentaje suelos de vocación forestal.

Hoy día los humedales costeros están fragmentados en especial los ubicados al oeste de la Biosfera de Río Plátano, forman pequeños parches rodeados de hábitats modificados por el monocultivo, siendo el ecosistema más afectado el Bosque Inundable de Agua Dulce, en esta zona por cada hectárea de humedal protegido existen 2 hectáreas de Palma Africana; la que se ha extendido por las tierras bajas del Caribe por siembra directa y por invasión.

Los mecanismos que favorecen la dispersión e invasión son: Los Ríos durante las avenidas, siendo este el mayor dispersor debido a que el 80 % de las siembras ocurren sobre llanuras de inundación con elevaciones menores a 20 msnm, así también las aves (*Quiscalus spp*, *Cathartes spp*), mamíferos (*Cebus capucinus*, *Tayassu tajacu*, *Procyon lotor*, *Nasua narica*) la dispersan y durante el acarreo de la fruta a las plantas procesadoras en camiones de donde las semillas caen y crecen a orillas de las carreteras, convirtiéndose en nuevos focos de dispersión.

Se midió el poder invasivo de la palma en 2009, para lo cual se establecieron parcelas en tierras intervenidas en el Refugio de Vida Silvestre Cuero y Salado y Parque Nacional Jeannette Kawas, los resultados en Cuero y Salado fueron densidades de 400 palmas adultas y 141 mil menores de 30 centímetros/hectárea y en Jeannette Kawas densidades 1,500 palmas adultas/hectárea, dominando el 100 % de la cobertura del suelo. Se identificaron potenciales medidas reducir los impactos: ordenamiento territorial con la exclusión de las zonas litorales con elevaciones menores a los 20 msnm, uso actual y vocacional del suelo, establecer un límite a la extensión del monocultivo; también se sugiere que los organismos financieros exijan estudios de evaluación de impactos ambiental previos a emitir financiamientos que fomentan la siembra de Palma Africana. Sin embargo el gobierno ha creado políticas que favorecen la expansión del monocultivo.

1. INTRODUCCIÓN

En Honduras la gestión de los recursos costeros carece de una legislación que integre los diferentes usos del territorio. En la costa Caribe el Estado ha priorizado el desarrollo de cuatro sectores importantes para el desarrollo nacional: a) Conservación de recursos costeros mediante la creación y priorización de las áreas protegidas más importantes del país, b) desarrollo turístico mediante la estrategia nacional de turismo sostenible que prioriza a la costa Caribe, c) sector hidro-energético, mediante la creación de incentivos económicos y modificaciones a la legislación ambiental, y d) la siembra del monocultivo de la palma africana, mediante la creación de incentivos económicos y convenios internacionales.

En el mismo espacio y tiempo se están desarrollando cuatro sectores productivos pobremente planificados y mucho menos existe una idea de ordenamiento o integración entre ellos. Siendo evidente la sub valoración de las áreas protegidas costeras, a la hora de decidir frente al alto valor dado a los otros sectores. En el presente estudio se hace manifiesto la divergencia entre el desarrollo de monocultivos de Palma Africana (*Elaeis guianensis*) y la conservación de las áreas protegidas marino costeras.

El monocultivo de la Palma Africana tiene sus inicios en Honduras en 1923, cuando la United Fruit Company empresa estadounidense introduce en el Jardín Botánico de Lancetilla plantaciones experimentales para evaluar nuevas siembras tropicales en Centroamérica.

A este monocultivo se le han dado varios atributos ecológicos, pero la realidad es otra. En Honduras el monocultivo se ha extendido por aproximadamente el 95 % de los litorales lagunares, planicies de inundación y humedales costeros marinos en el Caribe; en su mayoría humedales protegidos como la Reserva del Hombre y La Biosfera de Río Plátano (Patrimonio de la humanidad), incluyendo 5 de los 6 humedales Ramsar e incluso durante la presente investigación se la ha encontrado en sistemas insulares protegidos como la Isla de Guanaja, posiblemente acarreada por el mar.

Los humedales costeros han sido fragmentados, en especial los ubicados al oeste de la Biosfera de Río Plátano, forman pequeños parches rodeados de hábitats modificados por el monocultivo, siendo el ecosistema más afectado el bosque inundable de agua dulce. En esta zona por cada hectárea de humedal protegido existen dos hectáreas de Palma Africana; la que se ha extendido por las tierras bajas del Caribe por siembra directa y la extendida por invasión.

Hoy día (2008) el monocultivo abarca aproximadamente 150,689.75 hectáreas (ha) distribuidas por toda la costa Caribe, el centro y occidente de Honduras. Se ha extendido por las principales tierras de vocación agrícola destinadas originalmente a la producción de alimento y como especie exótica e invasora ha prosperado en todas las áreas protegidas de las zonas costeras del Caribe. Inicialmente el monocultivo estuvo restringido a zonas planas; actualmente existen plantaciones en áreas montañosas en suelos de vocación forestal que según la legislación hondureña no son sujetos a reforma agraria.

Ha causado la degradación de ecosistemas naturales he intervenido en espacios protegidos y no protegidos, entre los que se encuentran planicies costeras de inundación y humedales costeros. De los ecosistemas protegidos afectados por siembra e invasión, al menos cuatro son de interés internacional; el Parque Nacional Jeannette Kawas y el sistema lagunar Los Micos, Parque Nacional Punta Izopo, Refugio de Vida Silvestre Cuero y Salado, todos humedales marino costeros inscritos en la convención Ramsar y la Reserva del Hombre, y la Biosfera de Río Plátano (RHBRP) patrimonio de la humanidad (UNESCO). En general el monocultivo y plantas invasoras se han extendido por toda la costa norte del país en 16 de los 18 departamentos del país.

La proyección del gobierno a través de la Secretaría de Agricultura y Ganadería y en especial la empresa privada nacional e internacional, es desarrollar más plantaciones en la costa norte del país, incluyendo unas 50 mil ha sobre las planicies costeras y llanos en la Moskitia, incluyendo la RHBRP, Parque Nacional Patuca y sistema lagunar Karataska e incluso la instalación de plantas extractora de aceite; cabe resaltar que en esa zona del país viven de la caza, pesca y agricultura de subsistencia cuatro grupos étnicos: Misquitos, Tawuakas, Pech y Garifunas.

Aunque a la fecha las plantaciones de Palma Africana no se han establecido fuertemente en la Moskitia (200 ha en Los Llanos Puerto Lempira y aguas arriba en el río Patuca), la especie ya ha invadido y prosperado sobre esta región; hoy se le en-

cuentra dispersa y establecida en los humedales bosques pantanosos, en las riveras de ríos, llanuras de inundación de toda la región Miskita.

En 2008, el gobierno de Honduras firmó un convenio con el gobierno de Malasia y creó una ley para incentivar la producción y consumo de los “biocombustibles”, de igual forma se han creado productos financieros por algunos bancos, entre estos el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE); todo esto sin considerar seriamente las variables socio ambientales como lo manda la Ley General del Ambiente, los decretos de las áreas protegidas, convenio 169 de los pueblos indígenas y tribales, Convenio sobre diversidad biológica, convenio relativo a los humedales de importancia internacional Ramsar y en general en el marco de desarrollo sostenible el vacío existente en la gestión costera integrada por falta de políticas públicas. Todo esto incrementa la vulnerabilidad de los ecosistemas circunscritos.

Las grandes corporaciones productoras y extractoras de aceite de Palma Africana constantemente intentan vender a las autoridades y a la opinión pública que el monocultivo es la solución a los problemas energéticos del país, asimismo, le atribuyen innumerables valores ambientales o ecológicos, entre los argumentos que se manejan están: fuente de biocombustibles y captura de carbono, término de “bosque” de Palma Africana, corredores biológicos, entre otras etiquetas ecológicas.

Lo cierto es que en la costa Caribe de Honduras se han deforestado, fragmentado y drenado miles de hectáreas de humedales para el establecimiento de la Palma Africana, sin la respuesta adecuada de la Secretaria de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA), ni de la sociedad civil organizada.

2. OBJETIVO

Evidenciar la necesidad de un plan estratégico para la gestión costera integrada del Caribe de Honduras.

2.1. Objetivos específicos

Identificar la afectación de los humedales y otras zonas marino costeras protegidas y no protegidas por la expansión del monocultivo de la palma africana.

Promover el trabajo entre los diferentes sectores productivos enmarcado dentro de una planificación y gestión integradas de la costa Caribe de Honduras.

3. METODOLOGÍA

- Recopilación y análisis de información secundaria.
- Realización de visitas de verificación en campo.
- Análisis del marco legal sobre producción de biocombustibles.
- Realización de entrevistas con actores claves en el tema a nivel institucional, empresarial, ONGs y comunitarios.

- Establecimiento de parcelas y transectos para determinar la capacidad invasora de la especie.

4. RESULTADOS

4.1. Análisis de contexto

Ámbito internacional: La Palma Africana es originaria de África Oriental, pero en la actualidad se ha extendido su siembra a diversas partes del mundo, a tal grado que en el año de 1997, eran más de 6.5 millones de hectáreas sembradas en países como: Malasia (que genera el 50 % de la producción mundial), Indonesia, Nigeria, Guinea, Tailandia, Nueva Guinea, Filipinas, Camboya, La India, Islas Salomón, República Democrática del Congo, Costa de Marfil, Gabón, Gambia, Liberia, Senegal, Tanzania, Guinea Ecuatorial, Burundi, Togo, Uganda, etc. En América Latina, países como Ecuador, Colombia, Brasil, Perú, Venezuela, Costa Rica, Guatemala, República Dominicana, Honduras, Nicaragua, Panamá, Surinam, Guyana y México.

La siembra de la Palma Africana se ha extendido a nivel mundial, porque para aquellos gobiernos de países endeudados representa la posibilidad de introducción de divisas provenientes de la exportación de la Palma; representa una inversión rentable para el sector empresarial internacional (las empresas que dominan el mercado mundial de Palma Africana son: Unilever, Procter & Gamble, Kenkel, Cognis y Cargill), por la mano de obra barata, por la compra y/o renta barata de la tierra, por la falta de un control ambiental efectivo, por las grandes posibilidades de apoyo financiero de las multilaterales, por el corto tiempo que media entre la siembra, el crecimiento y la cosecha, y por el amplio mercado cada vez más en expansión a nivel mundial.

La producción de Palma tiene sus impactos socio-ambientales por la forma, el modelo y por quien los implanta. En la mayoría de los casos es el Banco Mundial (BM), el Fondo Monetario Internacional (FMI), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo quienes la promueven o son grandes empresas transnacionales que procuran su siembra y se benefician de ella, porque es una siembra rentable orientada a la exportación, producción y comercialización mundial de aceites de Palma.

Según cifras de la FAO (datos de FAOSTAT, 2004) para el 2002, la producción mundial de fruto de aceite de Palma ha sido de 131.122.544 toneladas métricas. De estas, han sido extraídas 26.091.245 toneladas de aceite de Palma y 3.166.298 toneladas de aceite de palmiste, siendo Malasia (41.5 %), Indonesia (36.5 %), Nigeria (3.8 %) y Tailandia (2.9 %) los principales países productores.

Los 15 mayores importadores de aceite de Palma son: India, China, Pakistán, Holanda, Alemania, Reino Unido, Nigeria, Malasia, Bangladesh, Japón, Kenya, Italia, Rusia, Francia y Singapur. A nivel mundial, los aceites de Palma representan en 2001, el 52 % del comercio mundial de aceites vegetales, seguido de la soja con 23 %, Girasol 8 %, Coco 7 %, Colza 4 %, otros 6 %.

Ámbito nacional: La historia de la Palma Africana o aceitera en América Central está íntimamente ligada a la historia misma del grupo económico de la empresa United Fruit Company. Preston y Keith, dos empresarios norteamericanos que a partir de 1870 y durante 20 años se dedicaron a la plantación y exportación de bananas hacia los Estados Unidos, en 1899 se fusionaron en la United Fruit Company (UFCO) en busca de diversificar sus plantaciones y aumentar sus ganancias.

En 1923, la compañía formó un departamento de investigación y una estación experimental (ambos en Honduras), con el objetivo de introducir y evaluar nuevas siembras tropicales en Centro América. A partir de 1942, la UFCO acumuló experiencia e información considerable sobre la extracción y el procesamiento del aceite de la Palma Aceitera y se hicieron estudios estimativos de la producción de aceite por área, para lo cual se enviaron numerosas muestras a EEUU. Los resultados fueron tan halagadores que la UFCO inició sus plantaciones comerciales.

En 1962 se entró en un período de fuerte incentivación a la siembra por parte de UFCO y la década de los sesenta se caracterizó por la adopción de una serie de medidas para expandir las plantaciones. De la misma forma que en Costa Rica adquirió al grupo NUMAR en 1965 para procesar y comercializar aceites vegetales, integrando así verticalmente su negocio, y estableciendo unidades de procesamiento en Honduras en 1967, la UFCO compró en Nicaragua la Compañía Aceitera Corona en 1969.

En 1971 la siembra se extiende al Valle del Bajo Aguan como parte del proceso de Reforma Agraria, impulsado por el Instituto Nacional Agrario. En 1976 se introduce la siembra en Guaymas, El Negrito, Yoro. La Palma Africana que se cultiva en Honduras es utilizada para la producción de aceites y grasas a nivel industrial; pero a partir del primer trimestre del 2006 se empieza a utilizar para la producción de “biodiesel”.

4.2. Especie exótica invasora

El Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica define una Especie Exótica Invasora (EEI) como “aquella introducida que prospera sin ayuda directa del ser humano y amenaza a hábitats naturales o semi-naturales fuera de su área natural de distribución”. El adjetivo “exótico”, en términos científicos, hace referencia solamente a su origen extranjero. “Son especies generalistas (que se adaptan a cualquier hábitat), que se reproducen rápido; que son fuertes y depredadoras”, puntualiza la ecóloga Rico. Hoy por hoy a las especies invasoras se les atribuye como la segunda causa por pérdida de biodiversidad en el mundo.

La Palma Africana es una especie exótica invasora; se evidencia en los sistemas de humedales a todo lo largo de los 671 kilómetros de la costa Caribe de Honduras, desde el Río Motagua frontera con Guatemala hasta el río Segovia frontera con Nicaragua. Mediante recorridos de campo realizados entre febrero y mayo de 2008, por la zona costera, se observó el crecimiento denso de PA, en el 99 % de las riveras y llanuras de inundación de ríos y en el 100 % de las lagunas costeras.

Entre los factores que favorecen el éxito de la Palma Africana fuera de las plantaciones o en otros ecosistemas, es la viabilidad y la alta disponibilidad de bancos de semillas, las mejoras genéticas, los mecanismos de dispersión y las condiciones propias del clima tropical en Honduras. Por ejemplo en condiciones óptimas la producción llega a las 20 toneladas/ha/año, en racimos de entre 15 y 20 kilogramos, cada racimo produce una cantidad de entre 1000 y 4000 semillas.

4.3. Mecanismos de dispersión de la palma africana

Uno de los principales problemas y retos para controlar la invasión, lo representan los mecanismos de dispersión de las semillas sin ayuda antrópica directa. Como resultado de este estudio se identificaron tres mecanismos de dispersión más la combinación potencial que se da entre ellos:

- Los realizados por fauna o por zoocoria (mamíferos y aves).
- Por el agua o por hidrocorria (drenajes, inundaciones, ríos, lagunas y posiblemente vía marítima).
- Durante el transporte de la fruta de las fincas hacia las plantas extractoras.

El control es complejo debido a los mecanismos de dispersión más la disponibilidad de semillas generada en las plantaciones, áreas invadidas y áreas urbanas donde se utiliza como palma ornamental.

Zoocoria: Debido a que el fruto de la Palma Africana es rico en grasas y energía, es abundante y esta fácilmente disponible para ser consumido por diversidad de mamíferos y aves. Entre la fauna que dispersa las semillas de Palma Africana, están varias especies de aves, este grupo es considerado el principal medio de transporte a zonas alejadas de las plantaciones incluyendo laderas de zonas altas o no inundables.

Durante las giras de investigación se conversó al respecto con personas que trabajan en campo, asimismo se observó varias especies de aves comiendo semillas de Palma Africana in situ y otras trasladando las semillas de Palma Africana, entre las que están zanates (*Quiscalus spp*), zopilotes (*Coragyps spp*), zopilote palomas (*Columba spp*), chileros (*Pitatus sulfuratus*). En cuanto a mamíferos silvestres se ha observado a los cerdos de monte (*Pecari tajacu*), monos capuchino (*Cebus capucinus*), mapaches (*Procyon lotor*), coaties (*Nasua narica*), ardillas (*Sciurus spp*) entre otros. Este mecanismo de dispersión sobrepasa los límites físicos de las cuencas hidrográficas.

Hidrocorria: el agua, posiblemente sea el mecanismo que más semillas dispersa dentro de un área definida por los límites físicos de las cuencas hidrográficas ya sean sistemas de drenaje naturales o artificiales. Además la semilla oleaginosa flota facilitando la fácil dispersión o transporte. Gran parte de la Palma Africana está sembrada en zonas inundables, que requieren drenajes para mantener los niveles freáticos bajos durante la época de estiaje, sin embargo durante la época lluviosa en los meses septiembre, octubre y noviembre estas áreas se inundan por varios días formándose fuertes escorrentías, llevándose plantaciones y semillas maduras desprendidas; ejemplos obvios son las inundaciones provocadas por los ríos Ulúa, Chamelecón, Aguan,

Lean, San Alejo y Sico que son las zonas donde están las más extensas plantaciones de Palma Africana.

Este mecanismo consiste, en que las semillas que caen o son acarreadas por el agua ya sea a través de ríos, canales de drenaje, lagunas, lagos, inundaciones y posiblemente incluso por vía marítima, ya que se le observa creciendo en playas a lo largo de la costa, al ser depositadas forman bancos de semillas, siendo los crecimientos de plántulas densos y dominantes. Es importante resaltar que las épocas de inundación coinciden con los picos de producción por lo que la cantidad de semillas acarreadas es gigantesca así como las pérdidas económicas para los palmeros (productores de palma africana) y los efectos sobre el ambiente.

Lo anterior genera tres preguntas: *¿Es realmente rentable la siembra de Palma Africana en zonas inundables?, ¿se pueden minimizar la dispersión de semillas si se siembra Palma Africana en zonas no inundables?, ¿se pueden evitar los costos de la construcción de infraestructura cara y dura como drenaje y bordas de contención y la destrucción de humedales si se siembra Palma Africana en zonas no inundables?*

Una característica de este tipo de dispersión, es que las semillas acarreadas por las corrientes de agua son depositadas y acumuladas en altas densidades formando bancos de semillas en los litorales lagunares, riberas y en llanuras de inundación; ejemplos de lo anterior se pueden ver en el litoral norte de la lagunas de Los Micos, Canal Los Espejos en Cuero y Salado, litoral sur y norte de la laguna de Ibans, laguna de Brus y en las llanuras de inundación de los ríos Chamelecón, Ulúa, Lean, Aguan, Plátano, Patuca, Sico, así como, en cualquier otro sistema fluvio-lagunar de la costa Caribe de Honduras.

Acarreo y transporte: El transporte de las plantaciones a la planta extractora, generalmente se hace utilizando camiones con carrocería de madera o metal, descubierta de la parte superior, con espacios laterales, aquí la fruta se transporta semiprotégida, por lo cual durante el viaje, que en ocasiones puede durar varias horas e incluso días, los frutos suelen caer, dispersándose a orillas de las carreteras, esto se puede observar al viajar de la ciudad de El Progreso hasta Iriona, Colon, o rumbo a Guatemala por la carrera C13, en estos trayectos se pueden observar Palmas Africanas creciendo a orillas de las carreteras.

Como parte de esta investigación se definió un transepto de 82 kilómetros a lo largo de la carretera por aproximadamente 12 metros a cada lado definido por la ubicación de los cercos de las propiedades ubicadas a orillas de la carretera, contabilizando 324 Palmas equivalentes a 4 Palmas por cada kilómetro o dos punto tres (2.3) hectáreas si se considera que la densidad de siembra para una hectárea comercial es de 143 plantas.

Este proceso de dispersión se combina generalmente con el mecanismo realizado por las aves, ya que estas recogen el fruto para consumir su pulpa oleaginosa. Así también, se puede combinar con el transporte por el agua cuando la semilla que sale del camión de transporte cae en un río o una zona inundable.

El sector del Sitio en el RVSCS es una zona pantanosa con bosque secundario de más de 10 años. En mayo/2008, se establecieron dos parcelas, con el objetivo de medir densidad de Palmas productoras y plántulas menores de 30 centímetros. Se determino que la densidad de Palmas productoras fue de 400 por ha y 127 plántulas por un área de nueve m².

En el tras playa, en la comunidad de Barra Vieja en el Parque Nacional Jeanette Kawas (PNJK), se observaron densidades de hasta 1,150 Palmas Africanas adultas por ha el equivalente a 8 hectáreas de plantación comercial. Es evidente que la Palma Africana altamente agresiva dominando completamente la cobertura del suelo. La densidad es tan alta que los pobladores locales están domesticando las plantas silvestres, dándoles manejo agronómico similar al que se le da una plantación comercial; esto se evidencia en la comunidad Garífuna de Tornabé en el PNJK, en la Tela, Atlántida.

En áreas como El Sitio en el RVSCS, el litoral norte de la laguna de Los Micos y algunas zonas del Litoral Norte de la laguna de Ibans, la Palma Africana es la especie dominante. En algunas zonas se puede observar el crecimiento en núcleos cerrados, donde de una primera Palma Africana nacen otras alrededor y otras alrededor de las anteriores y así sucesivamente, formando grandes masas impenetrables de hasta cientos de metros cuadrados. La gran densidad de raíces a parte de limitar el crecimiento a otras especies también modifica los drenajes y la estructura del suelo.

En ecosistemas dinámicamente estables, se observa menos densidades de Palma Africana invasoras que en las zonas intervenidas; sin embargo en el canal y en el cayo Santa Elena y canal ancho, en laguna de Los Micos zona núcleo del PNJK se pueden observar Palmas creciendo en medio del manglar (*Rhizophora mangle*) abriéndose paso en un medio estuarino, en medio de un soto bosque dominado por helecho de pantano (*Acrostichum aureum*). Asimismo se le puede ver dentro de humedales boscosos de agua dulce y en las laderas y bosques del PNPB, RVST y PNND.

4.4. Deforestación, drenaje de humedales

El 16.4 % del territorio nacional corresponde a planicies costeras del Caribe, con alturas entre el menos un metro (-1) hasta los 30 metros sobre el nivel del mar (msnm), las geoformas originalmente dominantes fueron humedales boscosos de agua dulce y las lagunas costeras; los suelos son de origen aluvial, pantanosos y arenosos. En alturas menores a los 16 msnm los suelos tienden a permanecer anegados y, entre los 20 y 30 msnm suelen ser inundados por llenas anuales como es el caso de los bajos de río Lean, Valle de Sula, Valle del Aguan, por periodos de entre un día hasta varias semana. El gradiente hidráulico de los ríos en general es menor de 50 centímetros por kilómetro.

En condiciones óptimas para la siembra de Palma Africana se requiere de un nivel freático de al menos cien centímetros de profundidad. Como se evidencia en el mayor porcentaje de las plantaciones que se ubican en humedales marino costeros, donde el nivel freático permanece por encima del suelo en muchos casos al menos seis

meses al año, por lo que el drenaje de estos humedales es una práctica común para los palmeros.

Desde 1950, compañías transnacionales norte americanas, han cambiando el uso del suelo en las zonas más altas sobre las planicies costeras. Inicialmente tuvieron lugar deforestaciones y drenajes de los humedales en los valle de Sula y Aguan para la Siembra de banano (monocultivo de exportación). Con el tiempo y después de muchos ensayos y errores optaron por abandonarlas debido a las condiciones permanentes de anegamiento, es el caso del sector del Ramal del Tigre al sur de la zona núcleo del PNJK.

Un claro ejemplo de drenaje lo representa la canalización del río San Alejo en el PNJK, este fue canalizado por cinco kilómetros en su último tramo antes de desembocar en la laguna de Los Micos. Gran parte de las fincas de la empresa Agroindustrial Tornabé (AGROTOR) del grupo JAREMAR, se desarrollan sobre la llanura de inundación de la laguna de Los Micos y parte baja del río San Alejo. Para que el área fuera apta para el establecimiento del monocultivo se construyó una extensa red de drenajes y se canalizó el río. Originalmente el río San Alejo en su parte baja era meandriforme o sinuoso, al canalizarlo se destruyeron las trampas naturales de los sedimentos provenientes de la cuenca y los provenientes de la construcción y el mantenimiento de las redes de drenaje.

La mayor cantidad de sedimentos y la libre circulación sobre el cauce modificado, trajo como consecuencia que en la desembocadura del río San Alejo se formara un abanico aluvial progradando o rellenando la laguna de Los Micos. Actualmente el área del abanico aluvial supera las 100 ha o sea 100 ha menos de espejo de agua y continua avanzando. Otro resultado de la canalización es que el frente de progradación sedimentaria avanza más rápido sobre la laguna que la capacidad de colonización que tienen las especies de flora local como los manglares; por lo que el abanico aluvial está siendo colonizado por plantas pioneras como gramíneas, sauces (*Salix spp*) y Palma Africana.

La siembra de Palma Africana en humedales, lleva un proceso de transformación absoluta; el área en su totalidad es deforestada, después se procede a acumular la vegetación en surcos se trazan calles de acceso, se construyen redes de drenaje secando criques (ríos pequeños lenticos), pequeñas lagunas y meandros desconectados; se rellenan las áreas más bajas: en este proceso mueren tortugas peces, cocodrilos entre otros.

En general el establecimiento del monocultivo se realiza sin ningún tipo de evaluación de impacto ambiental. La deforestación y el drenaje destruyen por completo los sistemas de humedales costeros, así como, los bienes y servicios que estos proveen a la sociedad. Hoy por hoy la situación es alarmante, la destrucción ha llegado a un nivel donde los humedales boscosos de agua dulce están en peligro de desaparecer.

La construcción de extensas redes de drenaje, avenan agua durante todo el año; por gravedad drenan las áreas de siembra y humedales aledaños (evidente en el

RVSCS y PNJK), que sumado al efecto de borde y fragmentación causado por la deforestación crean alteraciones en la dinámica del ecosistema de humedal, reduciendo o eliminando los periodos de inundación o anegamiento requeridos para el cumplimiento de procesos ecológicos vitales.

4.5. Fragmentación y aislamiento

Se estima que sobre las planicies costeras del Caribe hondureño, entre los departamentos de Cortes, Atlántida y Colón, existen unas 221 mil ha de Palma Africana, distribuidas entre plantaciones y áreas invadidas. Al tiempo que el Gobierno y la sociedad civil han creado áreas protegidas con las que se pretende conservar unas 279 mil ha bajo la estrategia de áreas protegidas (AAPP), en el área total que incluye zonas núcleos y zonas de amortiguamiento, se protege aproximadamente el 50 % ó 139 ha distribuidas en ocho AAPP, con las que se pretende conservar muestras representativas de los ecosistemas naturales; el otro 50 % corresponde a zonas de amortiguamiento, como por ejemplo en el PNPI solamente el 13 % es zona núcleo y 87 % zona de amortiguamiento.

Debido a que las plantaciones del monocultivo se han establecido en un 96 % sobre las planicies costeras entre los departamentos de Cortes y Colón, los ecosistemas más amenazados y afectados por fragmentación son los costeros y marinos, o sea, humedales boscosos de agua dulce y manglares.

Del total protegido (139 mil ha), solo el 36 % está representado en este tipo ecosistema, de los cuales el 77 % se encuentran en el PNJK y un 23 % distribuido entre RVSCS, PNPI, Laguna de El Cacao y laguna de Guaimoreto. Por los que las zonas núcleos de las AAPP marino costeras representan aproximadamente el 25 % de la extensión del las áreas sembradas e invadidas con Palma Africana.

Las condiciones de desarrollo de monocultivos como el coco, piña, banano y actualmente la Palma Africana sobre las planicies costeras del Caribe hondureño, ha provocado la fragmentación de humedales boscosos de agua dulce, humedales de vegetación emergente y manglares. Los remanentes de estos ecosistemas han sido declarados AAPP a la vez que estos se encuentran rodeados de hábitats transformados por monocultivos y desarrollos urbanos.

La disminución de la cobertura boscosa, reduce no solo la diversidad de hábitats a nivel de cada área, sino que afecta al total de hábitats disponibles a nivel regional. Por su parte, la reducción del área total afecta directamente a aquellas especies que necesitan hábitats continuos de gran tamaño para poder mantener sus poblaciones viables, además de la fragmentación, la extinción puede verse acelerada por la vulnerabilidad que adquieren estas poblaciones a otras intervenciones humanas, como la cacería (Kattan G). En los parches de humedales remanentes como son el RVSCS, PNPI, laguna de El Cacao y la laguna de Guaimoreto es casi un hecho la extinción de fauna como jaguar (*Panthera onca*), oso caballo (*Myrmecophaga tridactyla*), danto (*Tapirus bairdii*), jaguilla (*Tayassu pecari*) entre otros.

4.6. Contaminación acuática

En Honduras entre el 2006 y 2007, el Fondo Mundial (WWF) realizó estudios sobre contaminación por agroquímicos y daños al Sistema Arrecifal Mesoamericano, encontrando que existía bioacumulación de agroquímicos en diferentes organismos marinos, así mismo, se determinó que uno de los principales orígenes de estos agroquímicos son las plantaciones de Palma Africana.

Los resultados obtenidos fueron la base para que en junio de 2007, se firmara un convenio entre el grupo JAREMAR y la WWF; para la implementación de mejores prácticas de manejo del monocultivo a fin de disminuir las cantidades de agroquímicos que llegan al SAM. La iniciativa es importante, sin embargo se requiere de una base legal, así como, el incluir más áreas y nuevas tecnológicas para reducir los impactos por contaminación.

4.7. Gestión integrada

Honduras cuenta con iniciativas vigentes y en proyecto que se vinculan en mayor y menor grado con la gestión de recursos marinos y costeros, entre estas: Estrategia nacional de ecoturismo; estrategia nacional de biodiversidad, ley general del ambiente, ley general de pesca, inventario de humedales, política nacional de humedales, ley de la marina mercante, ley de conservación forestal, áreas protegidas y vida silvestre, convenios internacionales, como el convenio de biodiversidad, convenio de humedales de importancia internacional, proyectos transnacionales con países vecinos, entre otras. Sin embargo carece de una estrategia específica para la gestión integrada de la zona marino costera, lo que pone al país en una situación precaria por las divergencias en sus planes de desarrollo sectorial siendo muchas veces antagónicos, como es el caso de la conservación de áreas protegidas costeras y los desarrollos de monocultivos, turismo y energía hidroeléctrica. En muchos de los casos los incentivos generados por el Estado están en contraposición a los objetivos de conservación.

5. RECOMENDACIONES

Formular una estrategia de gestión integrada de los recursos marinos y costeros de Honduras. Esta estrategia deberá incluir aspectos como: no sembrar palma africana a menos de 20 metros sobre el nivel del mar en zonas costeras o llanuras de inundación de ríos, mejoras en las prácticas agrícolas de fertilización, cosecha y acarreo, generar un fondo ambiental alimentado con impuestos a la producción y comercio de palma africana; el mismo que deberá ser utilizado en procesos de control en áreas invadidas y restauración ecológica de áreas afectadas por la Palma Africana.

Formular una estrategia regional Centroamericana para la gestión de los riesgos generados al ambiente por palma africana y otras especies exóticas con alto poder invasor.

6. DISCUSIÓN

La Palma Africana es una especie exótica e invasora que ha sido distribuida por el hombre por acción directa como monocultivo e indirecta como especie invasora en casi el 100 % de las áreas costeras del Caribe. Los monocultivos y las áreas invadidas se encuentran dentro y fuera de áreas protegidas muchas de ellas de importancia internacional y todas importantes por su propia naturaleza para la manutención de procesos naturales vinculados en algunos casos a bienes de uso directo como las pesquerías.

El monocultivo de la Palma Africana que involucra grandes áreas de territorio, fuerte infraestructura de drenaje y alto poder de dispersión de semillas ha llevado al deterioro de la calidad de los humedales a lo largo del litoral costeros del Caribe hondureño. Entre los daños esta la deforestación, drenaje, fragmentación e invasión.

El monocultivo de la Palma Africana se desarrolla en toda Centroamérica, México y el Caribe y en muchos países del sur de América, África y Asia. El control y la gestión del riesgo al alto poder invasivo, recubrimiento de territorios y deterioro de la calidad ambiental, trastornos culturales y socio económicos causados por la Palma Africana en las zonas litorales o costeras, debe realizarse de forma conjunta bajo estrategias nacionales y regionales pudiendo estar relacionadas a procesos de certificación de productos verdes y comercio justo.

BIBLIOGRAFÍA

- Andrew, F. UICN-CCAD-CBM. 2001. *Enlazando Paisajes: El Papel de los corredores biológicos y la conectividad en la conservación de la vida Silvestre*.
- Ricardo, B. 2001. *Monocultivo de Palma Africana aceitera: Impactos en Colombia y Ecuador*”, Acción Ecológica, WRM, Uruguay, 2001.
- Carrasco, J. 1995. *Tesis, Evaluación de metodologías de fertilización de las plantaciones de Palma Africana*, San Alejo, Honduras.
- Carrasco, J. 2003. *Informe sobre impactos de la Palma Africana en el Parque Nacional Puna Izopo*. Honduras.
- Carrasco, J. 2004. *Plan de Manejo Parque Nacional Jeannette Kawas*, AFE – Cohdefor. Fundación Prolansate.
- Carrasco, J. 2004. *Plan de Manejo Parque Nacional Punta Izopo*, AFE – Cohdefor. Fundación Prolansate.
- Carrasco, J. 2009. *La Palma Africana una Especie Exótica e Invasora en los Humedales de la vertiente del Caribe de Honduras*, Ramsar, Infohumedal 4, n° 3.
- SNV. 2007. *Consulta sobre Biocombustibles en el Bajo Aguan*. Honduras.
- Defensoría del Pueblo de Colombia. 2006. *Informe de seguimiento a la resolución Defen-*

- sorial No. 39 del 2 de junio de 2005. Violación de Derechos Humanos por siembra de Palma Africana en territorios colectivos de Jiguamiandó y Curvaradó.*
- Francois, H. 2001. *La Palma Africana, un Proyecto mundial, social y Ecológicamente destructor.*
 - Programa de las Naciones 2004-2006. *Informe sobre Desarrollo Humano.* Honduras.
 - García, F. 2005. *Nos comemos el mundo: Deuda Ecológica y soberanía alimentaria.* Revista Pueblos.
 - Greenpeace Internacional. 2006. *Devorando la Amazonia.*
 - Decreto n° 144-2007. Honduras. Ley para la Producción y Consumo de Bio-combustibles.
 - Chidley, L. 2005. *Indonesia. Invirtiendo para el desastre; la CFI y las plantaciones de Palma aceitera.* Boletín n° 93 del WRM. Down to Earth.
 - Lassaletta, L. y Rovira, J. 2005. Influencia de la agricultura industrial en el cambio global. El Ecologista. www.ecologistasenaccion.org - Dpto. Interuniversitario 77 Revista Pueblos, septiembre de 2005.
 - Mingorance, F., Flaminia, M. y Helene, L. 2004. *El Cultivo de la Palma Africana en el Chocó, Legalidad Ambiental, Territorial y Derecho Humanos.* Human Rights Everywhere-Diocesis de Quibdó, Colombia.
 - World Rainforest Movement. 2001. *El amargo fruto de la Palma Aceitera*
 - Red Latinoamericana contra los Monocultivos de Árboles. 2006. *La Convención de Biodiversidad y los monocultivos de árboles.*
 - Oberhuber, T. 2004. Biodiversidad. *Camino de la sexta gran extinción de especies.*
 - Movimiento Mundial por los Bosques Tropicales (WRM). 2006. *Palma aceitera, de la cosmética al biodiesel, La colonización continúa.*

2.40

LA PERCEPCIÓN DE LOS USUARIOS DE PLAYAS COMO EVALUACIÓN DE PROGRAMAS MUNICIPALES PARA LA CONCIENTIZACIÓN AMBIENTAL

N. Madanes¹, A. Faggi² e I. Espejel³

¹ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, 1428, Ciudad Universitaria, Buenos Aires, Argentina, noram@fcen.ege.edu.ar

² MACN-CONICET, A. Gallardo 470, 1405, Buenos Aires, Argentina, afaggi@macn.gov.ar

³ Facultad de Ciencias, Universidad de Baja California, Ensenada 22800, B.C. México, ileana@uabc.mx

Palabras clave: Percepción ambiental, playas, evaluación, Argentina.

RESUMEN

Este trabajo analiza la percepción de los usuarios sobre algunas condiciones del sistema playa-dunas en la costa atlántica argentina. A partir de 329 encuestas realizadas en el verano de 2008 se comparan la percepción de los visitantes en nueve playas arenosas fisiográficamente similares de Necochea y Puerto Madryn. Ambos municipios han llevado a cabo distintos programas de sensibilización ambiental. Necochea implementó un plan integral de manejo costero con difusión de la problemática a través de folletos y de visitas guiadas, buscando sensibilizar a los residentes y a los turistas sobre la importancia de la costa como recurso. Puerto Madryn, en cambio focalizó las campañas en el tratamiento de residuos y la prohibición de llevar perros a la playa. En este trabajo se analizaron las respuestas a tres preguntas abiertas realizadas a los usuarios cuando estaban presentes en las playas. Las múltiples respuestas fueron ordenadas en tres categorías según el usuario reconociera que las causas de una determinada situación se debieran a motivos naturales, antropogénicos o su desconocimiento. Se compararon las respuestas entre los dos municipios, mediante una prueba de χ^2 .

En Necochea, donde los programas de concientización abarcaron más temas de la problemática costera, los entrevistados reconocieron la importancia ambiental de las dunas como reservorios de arena para alimentar la playa, sitios de fauna y flora y de protección costera. Muchos entrevistados manifestaron su preocupación respecto a la erosión de la playa con menor anchura, la presencia de piedras, el efecto

negativo del muelle, la disminución de fauna marina y la inquietud de la integridad de la costa respecto a escenarios futuros de cambio climático y de urbanización creciente. Estas preocupaciones no se registraron en Puerto Madryn.

La percepción de los usuarios de la playa de Necochea fue la de un sistema multidimensional natural-antrópico, a diferencia de los de Puerto Madryn, quienes señalan que la playa es un sistema natural, responsabilizando la erosión costera sólo al factor climático. Dichos encuestados manifestaron su preocupación en temas sanitarios como la basura y la presencia de perros en la playa, reflejando así los temas abordados por el municipio. Los resultados indicarían posibles debilidades en algunos aspectos en los alcances de los programas. Por ejemplo, algunos usuarios de Necochea, no percibieron cambios ambientales, desconocieron los servicios ecosistémicos de las dunas y los motivos de fenómenos erosivos. También, se observaron usuarios que dieron importancia a las dunas para el deporte, cuya práctica iría en contra de su integridad, mientras que otros desconocían los motivos de pérdida de arena. Este trabajo indica la importancia que tiene el diseño del material educativo en la temática ambiental. Se propone considerar la percepción ambiental de los usuarios de un recurso natural como la playa para evaluar el alcance de las medidas de concientización ciudadana que realizan municipios costeros, teniendo en cuenta que la gente se apropia paulatinamente de la comprensión de la naturaleza y de su papel en la conservación. Por esta razón, se requiere que los planes de difusión y educación ambiental empleen diferentes estrategias para alcanzar con éxito a distintos actores sociales.

1. INTRODUCCIÓN

La evaluación de programas y proyectos es una parte muy importante de todo accionar en pos a un objetivo de concientización ambiental, ya que permite conocer los avances y logros de las acciones, procesos y actividades realizados por distintos actores sociales, así como identificar las debilidades encontradas a lo largo del tiempo y los temas críticos a enfrentar para lograr un manejo adecuado (Beckmann, 1988). En general, los programas suelen ser monitoreados mediante evaluaciones periódicas y objetivas de todos sus componentes, utilizando procedimientos metodológicos, estructurales, sistemáticos y secuenciales, que brindan la información pertinente. En la evaluación suele intervenir tanto el personal de la institución como también auditores externos. En los últimos años varios autores señalaron la importancia de considerar la percepción pública en la evaluación de la calidad ambiental e impactos en el manejo (Nazarea *et al.*, 1998; Debrot y Nagelkerken, 2000; Priskin, 2003; Petrosillo *et al.*, 2006; Faggi *et al.*, 2011), basándose en el conductismo (behaviorismo) que se fundamenta en la percepción psicológica del medio a través de los sentidos y comportamiento de los individuos (Santarelli, 2004).

Las playas son sistemas ideales para estudios de percepción ambiental ya que diferentes forzantes naturales y antropogénicos influyen en su estructura y dinámica.

La idea de playa, del mar y de la costa no es única o uniforme; su percepción o construcción social sobre el entorno han cambiado a lo largo del tiempo. Así, se pueden revelar aspectos peculiares de los visitantes o usuarios de las playas acerca de la valoración del paisaje, el medio ambiente, el confort y la satisfacción en los servicios, así como las actividades, usos y frecuencia con que visitan la playa. Las playas urbanas y las naturales ofrecen hábitats heterogéneos que son frecuentados por numerosos usuarios a los cuales es factible entrevistar (Williams *et al.*, 1993; Tudor y Williams, 2003; Cervantes *et al.*, 2008; Roca y Villares, 2008; Roca *et al.*, 2008) y obtener su percepción de la playa.

Varios autores compararon evaluaciones objetivas y subjetivas, concluyendo que la visión subjetiva es de suma importancia como diagnóstico y apoyo a los planificadores urbanos y turísticos, así como a los administradores de playas, quienes pueden fácilmente identificar lo que el usuario desea que se mejore (Roig i Munar, 2003; Micallef y Williams, 2004; Pereira *et al.*, 2003.).

Por otra parte, Ferrer (2008) compararon el valor objetivo con tres valoraciones subjetivas provenientes de: a) técnicos responsables de elaborar las normas de certificación, b) de los expertos en playas y c) de los usuarios, encontrando que para las playas mejicanas, la percepción de los usuarios no difiere de la mirada del técnico. En contraste, Madanes *et al.* (2010) en nueve playas de la costa atlántica argentina consideraron los aspectos físicos, biológicos, ambientales, de infraestructura y la percepción de los usuarios encontrando una alta similitud entre las valoraciones objetivas y subjetivas. A partir de los resultados obtenidos en dicho trabajo nos planteamos profundizar en evaluar si los estudios de percepción pública permitirían apreciar la repercusión de diferentes programas ambientales. Para ello, analizamos las respuestas a cuatro preguntas que se vinculaban con las condiciones sanitarias y de seguridad de la playa y con la estabilidad del sistema playa-dunas en aquellas playas donde se habían aplicado programas de educación ambiental o informativos en el pasado.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en dos municipios de la costa atlántica argentina: Necochea y Puerto Madryn. En el primero, las playas estudiadas fueron las de Quequén (QU) en la ciudad del mismo nombre y tres playas de Necochea: Escollera (ES), Centro (CE), Lillo (LI). En Puerto Madryn se estudiaron las siguientes playas: Doradillo (DO), Muelle (MU), Mimosa (MI), Rancho (RA) e Indio (IN) (Figura1).

Las ciudades de Quequén (38°34' S - 58°42' O; 14.524 habitantes) y Necochea (38° 44' S - 58° 44' O; 65.459 habitantes) están ubicadas a 800 km al sur de la metrópolis de Buenos Aires. Son ciudades agrícola-industriales y turísticas. Quequén tiene un puerto cerealero de envergadura.

Pto. Madryn (42° 47' S - 65° 2' O; 57800 habitantes), ubicada en la provincia de Chubut, se halla a 1400 km de la Ciudad de Buenos Aires. Pto. Madryn produce aluminio y es además, uno de los centros turísticos internacionales de fauna marina más relevante del país.

Las playas estudiadas son disipativas, arenosas con arena mediana a fina, anchas, de pendiente suave y están limitadas al norte y al sur por sectores de costas acantiladas. Son micromareales alcanzando una amplitud de marea de 2 m en las primeras y 2,99 m en Pto. Madryn (Marcomini *et al.*, 2007). Los bancos de arena están delimitados por una franja de médanos de 6 a 12 m de altura, parcialmente cubiertos por matorrales; la vegetación desaparece hacia las playas céntricas. Pto. Madryn se caracteriza por una abundante acumulación de algas sobre la playa arrastradas desde la boca del golfo hacia la costa con viento del este. Al descomponerse, producen olor desagradable.

La mayoría de las playas estudiadas forman parte del ejido urbano. En Necochea cuatro de ellas (QU, CE MI, RA) presentan balnearios “organizados” con infraestructura y servicios. La playa Indio en Pto. Madryn, si bien carece de balneario organizado, está próxima a un restaurant, el cual sufre servicios mínimos (sanitarios). El Doradillo (DO) está ubicada a 17 km del centro, es playa rural y se caracteriza por la ausencia de servicios. En 2001 fue declarada Paisaje Terrestre y Marino Protegido.

Una valoración objetiva previa de estas playas (Madanes *et al.*, 2010) basado en Pereira *et al.* (2003) consideró aspectos físicos, biológicos ambientales y de infraestructura y permitió calificar a las playas como aceptables excepto la playa Centro (CE) en Necochea que superó esta condición y alcanzó la categoría de recomendable.

2.2. Sensibilización ambiental

El municipio de Necochea desde el 2007 lleva a cabo, dentro del plan de manejo integral costero, una estrategia de comunicación ambiental dirigida a concientizar alumnos y docentes en las escuelas. Por otro lado, también por medios de folletos y visitas guiadas, fomenta la sensibilización de los residentes y turistas sobre la importancia de conservar los recursos naturales de la playa (<http://www.necochea.gov.ar/gestion>).

El municipio de Pto. Madryn implementó durante 2004-2005 un programa ambiental dirigido a la concientización de los residentes y turistas sobre los residuos, la prohibición de la presencia de perros y el tránsito vehicular en las playas. Sin embargo, después de ese año no hubo continuidad en el programa (<http://www.madryn.gov.ar/areas/ecologia/index.php>).

Aunque ambos esfuerzos de educación ambiental son distintos en su temática y duración, nos propusimos comparar el alcance de los mismos en los usuarios de las playas tiempo después de haberse aplicado.

2.3. Toma y análisis de datos

Se seleccionaron cuatro preguntas abiertas realizadas dentro de un proyecto más amplio que incluyó en total 40 preguntas, seis referidas al perfil del entrevistado y 34 que evaluaba percepciones sobre la calidad de las playas. Las preguntas sobre percepción de la playa fueron: 1. *¿Qué le desagrada de la playa?*; 2. *¿Qué cosas perdió la playa?*; 3. *¿Qué importancia tienen las dunas?*; y 4. *¿Por qué las playas pierden arena?*

Elegimos las preguntas que fuesen emergentes de los objetivos de ambos programas.

Las múltiples respuestas recibidas a cada pregunta fueron clasificadas en tres categorías según el usuario reconociera que las causas de una determinada situación se debieran a motivos naturales, antropogénicos o al desconocimiento de las mismas. Se compararon las respuestas entre los dos municipios, mediante una prueba de χ^2 con la corrección de continuidad de Yates (Programa Statistica 7).

2.4. Perfil de los entrevistados

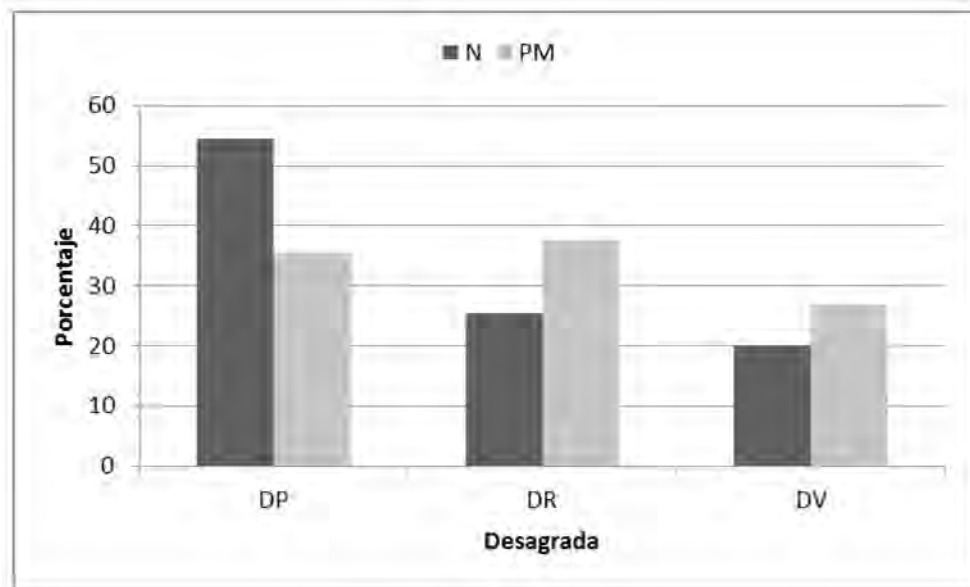
Se entrevistó en igual proporción a hombres y mujeres, muchos de ellos acompañados por su familia. La mayoría de los entrevistados eran turistas argentinos adultos de 21 a 45 años. Comparativamente, en Pto. Madryn había una mayor proporción de residentes. En los dos municipios predominaban los usuarios con educación secundaria (Faggi *et al.*, 2011). Las principales actividades que mencionaron los usuarios encuestados en la playa fueron la recreación, el descanso y la práctica de deporte.

3. RESULTADOS

3.1. ¿Qué le desagrada de la playa?

Las respuestas a esta pregunta fueron múltiples y abarcaron aspectos sociales (multitud, música, ruido, vendedores ambulantes, perros, vehículos), condiciones sanitarias (arena y agua de mar limpia, oferta de servicios) y condiciones naturales (viento, algas, olores, peligrosidad, etc.) En base a nuestro objetivo consideramos sólo aquellas respuestas que respondían a la presencia de perros (DP), de residuos y de vehículos transitando en la playa y en las dunas (DR) ya que estos temas fueron los abordados por ambos esfuerzos de comunicación ambiental.

Figura 1. Situaciones en la playa que causan desagrado en los encuestados de Necochea (N) y Pto. Madryn (PM)



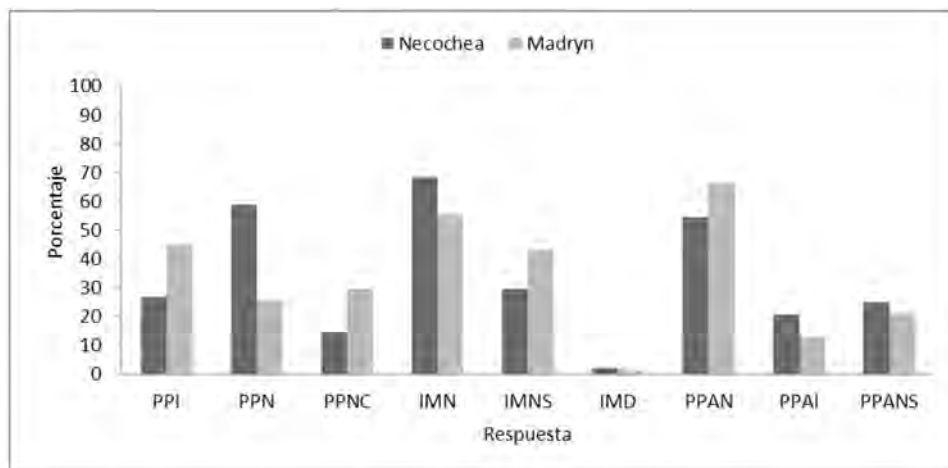
DP: Presencia de perros (X^2 :21.05, gl :1, $p<0.00$), DR: Presencia de residuos (X^2 :20.85, gl :1, $p<0.00$), DV: Presencia de vehículos (X^2 :20.11, gl :1, $p<0.00$). Fuente: elaboración propia.

En la Figura 1 puede observarse que a los usuarios de Necochea les molesta más la presencia de animales (DP), dado que, en especial en las playas más apartadas, mucha gente concurre acompañada por sus mascotas. Todas estas diferencias fueron significativas. El mayor desagrado de vehículos y residuos en los usuarios de Pto. Madryn podría deberse a que el programa haya logrado sensibilizarlos en ambos aspectos. En algunos balnearios de Necochea, como Escollera y Lillo, se permite el descenso de vehículos a la playa y muchos usuarios las prefieren por poder permanecer en ella con sus autos.

3.2. ¿Qué cosas perdió la playa?

En la Figura 2 se observa que en Necochea poco más de la mitad de los encuestados (53 %) no supieron responder a esta pregunta (PPNC), mientras que en Pto. Madryn fue sólo el 30 %. En Pto. Madryn 70 % identificó pérdidas. Entre estos menos de la mitad (45 %) mencionaron pérdidas en infraestructura (PPI) lo cual se explica a que hubo una disminución de la oferta en servicios brindados por los concesionarios privados en las playas. Es importante reconocer que también el 32 % de los encuestados en Necochea se refirió a pérdidas en el sistema natural que incluía dunas, fauna, ancho de la playa, abundancia de arena, etc. (PPN). Todas las comparaciones fueron significativas.

Figura 2. Respuestas a tres preguntas referidas a dinámica costera en playas de los municipios de Necochea y Puerto Madryn



PPI: la playa perdió infraestructura ($X^2:5.76$, gl :1, $p<0.00$), PPN: atributos del sistema natural ($X^2:9.34$, gl :1, $p<0.00$), PPNC: no sabe ($X^2:10.22$, gl :1, $p<0.00$), IMN: las dunas son importantes para el sistema natural, ($X^2:3.84$, gl :1, $p<0.04$), IMNS: no sabe de servicios ambientales ($X^2:3.67$, gl :1, $p<0.55$), IMD: para la práctica deportiva ($X^2:17.80$, gl :1, $p<0.00$), PPAN: Las playas pierden arena por causas naturales ($X^2:1.93$, gl :1, $p<0.16$), PPAI: por construcciones en infraestructura ($X^2:5.86$, gl :1, $p<0.00$), PPANS: no sabe ($X^2:5.14$, gl :1, $p<0.023$). Fuente: elaboración propia.

3.3. ¿Qué importancia tienen las dunas?

En la Figura 2 se muestra que en Necochea la mayoría (68 %) de los entrevistados y en Pto. Madryn un poco más de la mitad (55 %) reconoció la importancia ambiental de las dunas (IMN) mencionado que su función era contrarrestar el viento, aportar arena y hábitat de flora y fauna. En contraste, frente a la misma pregunta, los servicios ambientales fueron significativamente menos percibidos por los entrevistados de Pto. Madryn ya que menos de la mitad de ellos (43 %) no supieron reconocer alguna importancia (IMNS); en Necochea sólo el 29 % no lo supo contestar.

En ambas playas poca gente mencionó a las dunas como sitios para practicar deporte (IMD). Todas las comparaciones fueron significativas.

3.4. ¿Por qué las playas pierden arena?

En la Figura 2 se puede observar que la mayoría de los usuarios encuestados en ambos municipios reconocieron que las playas pierden arena por causas naturales (*vientos, tormentas*) (PPAN). Los encuestados de Necochea y Pto Madryn, opinan que las pérdidas de arena son por la infraestructura realizada en la franja costera (PPAI) (por ejemplo: construcciones de balnearios, por urbanización, la presencia del muelle, dársena portuaria). Algo menor fueron los encuestados que desconocían las causas de la pérdida de arena en las playas (20 % en Necochea, 12 % en Pto. Madryn). Las diferencias fueron significativas.

4. DISCUSIÓN

La percepción de los usuarios de Necochea fue la de un sistema multidimensional natural-antrópico, a diferencia de los de Puerto Madryn que encontró que la playa es un sistema natural a pesar de que la valoración objetiva de las mismas playas mostró que eran muy similares (Madanes *et al.*, 2010). Un ejemplo lo constituye la respuesta a la pregunta de por qué las playas pierden arena, donde la mayoría lo adjudicó a los fuertes vientos (incluido en la variable PPAN).

Los encuestados de las playas de Pto. Madryn, en donde sólo se implementó un año el programa de educación ambiental, manifestaron su preocupación en temas sanitarios como la presencia de basura y de perros en la playa. Estos resultados permitirían evaluar el efecto *ex post* del programa. Por otro lado, los resultados podrían también estar indicando que el problema de la basura y perros en la playa, desde el 2004 no se ha podido erradicar y continúa siendo una molestia para los visitantes de las playas de este municipio.

En Necochea - donde los programas de concientización han sido más completos, integrales y continuos – las respuestas de los entrevistados manifiestan el alcance positivo del programa. En consecuencia el plan de manejo integral con una estrategia de comunicación multimodal (con charlas y folletos), con una población objetivo diversa (alumnos y docentes, turistas y residentes) y sobretodo con una continuidad de cuatro años, muestra una población de usuarios mejor educada ambientalmente, entendiendo esto como un población de visitantes de las playas que reconoce la importancia ambiental de las dunas tanto como reservorios de arena para alimentar la playa, ser hábitat de la fauna e importancia de la vegetación y de la función de protección costera. Aunque es interesante notar que no se reconozcan estos conceptos como servicios ambientales. Muchos entrevistados que seguramente han sido beneficiados por la estrategia de comunicación ambiental del plan de manejo integral de las playas de Necochea, manifestaron en las respuestas incluidas en PPAN (*las playas pierden arena por causas naturales*) su preocupación respecto a la erosión de la playa ya que la perciben más estrecha, les preocupa también la presencia de piedras y la disminución de fauna marina. En tanto que la respuesta PPI (*la pérdida de la arena se debe a las construcciones*) manifiesta las consecuencias de la infraestructura edilicia en la costa. Por ejemplo en Necochea identifican el efecto negativo del muelle y plantean la inquietud de la integridad de la costa respecto a escenarios futuros de cambio climático y de urbanización creciente. En contraste, los resultados de un programa de comunicación sin continuidad y muy focalizado no permite que los usuarios de las playas de Puerto Madryn perciban estas preocupaciones. El tema ambiental y principalmente del cambio climático ha sido difundido por diferentes vías de comunicación, sin embargo la apropiación de esta problemática en la sociedad es un proceso lento que requiere de mayor esfuerzo comunicacional debido a que el receptor de la información no percibe a este cambio como una amenaza en su entorno inmediato.

Algunas respuestas inesperadas que muestran que un poco más de la mitad de las opiniones desconocieron las causas de pérdida de arena en Necochea o haber atribuido a las dunas valor deportivo, señalan la complejidad de las relaciones entre la percepción

pública y la calidad ambiental medida. Esto es coincidente con Steinwender *et al.* (2008) quienes atribuyen esta complejidad al hecho de que la percepción pública está influenciada por experiencias pasadas y por una variedad de factores individuales como son la educación general no sólo ambiental y la edad (Petrosillo *et al.*, 2006, Steinwender *et al.*, 2008, Madanes *et al.*, 2010, Faggi *et al.*, 2011). También es posible que no todos los encuestados hayan estado expuestos a alguno de los instrumentos de comunicación ambiental de la estrategia del plan del manejo integral costero o que paradójicamente ante, la incertidumbre en temas como cambios globales, no se hayan atrevido a mencionar estas causas como relacionadas con la pérdida de arena. Asimismo, las respuestas analizadas podrían estar indicando debilidades en los alcances de ambos instrumentos de comunicación y su llegada a residentes y visitantes. Esto se ve reflejado en la percepción de algunos usuarios, los cuales no perciben cambios ambientales, desconocen los servicios ecosistémicos de las dunas y los motivos de fenómenos erosivos. Por ejemplo, para el caso de Necochea se observaron jóvenes (aunque son muy pocos) que dieron a las dunas importancia para el deporte, cuya práctica iría en contra de su integridad (motocross, sandbord, trekking). Otros pocos desconocían los motivos de erosión.

Lo que sí puede asegurarse en términos de evaluación de la estrategia comunicativa de Necochea, es que si se usa esta respuesta como indicador de efectividad de comunicación, la estrategia ha sido efectiva sólo en la mitad de los usuarios encuestados. Los resultados muestran así que la medición de la percepción ambiental puede utilizarse como indicador para evaluar en parte el alcance de los instrumentos de educación ambiental implementados por municipios costeros en base a la opinión de residentes y turistas.

BIBLIOGRAFÍA

- Beckmann, E. A. 1988. Interpretation in Australia – Some examples outside National Parks. *Australian Parks and Recreation* 24 (3): 8-12.
- Cervantes, O., Espejel, I., Arellano, E. y Dellhumeau, S. 2008. Users' perception as a tool to improve urban beach planning and management. *Environmental Management*, 42: 249-264.
- Debrot, A. O. y Nagelkerken, I. 2000. User perceptions on coastal resource state and management options in Curaçao. *Revista de Biología Tropical*, 48: 95-106.
- Faggi, A., Madanes, N., Rodriguez, M., Solanas, J., Saenz, A. y Espejel, I. 2011. Users' preferences and choices in Argentinean beaches. *Environmental Management*. Nova Publisher. En prensa.
- Ferrer, A. 2008. Certificación de playas limpias de acuerdo a la NMX-AA-120-SCFI-2006: Caso de estudio Playa El Médano, Los Cabos, Baja California Sur, México. 110 pp.
- Madanes, N., Faggi, A. y Espejel, I. 2010. Comparación de valoraciones de playas argentinas según la edad de los usuarios. *Calidad de Vida UFLO - Universidad de Flores*. Año II, n° 5, V1, pp. 3-24.

- Marin, V., Palmisani, F., Ivaldi, R., Dursi, R. y Fabiano, M. 2009. Users' Perception Analysis for sustainable beach management in Italy. *Ocean and Coastal Management*, 52(5): 268-277.
- Municipalidad de Puerto Madryn. Promotores ambientales. <http://www.madryn.gov.ar/areas/ecologia/index.php>.
- Municipalidad de Necochea. Plan Manejo Integral Costero. <http://www.necochea.gov.ar/gestion>
- Nazarea, V., Rhodes, R., Bontoyan, E., Gabriela, F. 1998. Defining indicators which make sense to local people:intra-cultural variation in perceptions of natural resources. *Human Organization*, 57(2): 159-70.
- Pereira, C. 2002. Beach Carrying Capacity Assessment: How important is it?. *Journal of Coastal Research*, 36: 190-197.
- Petrosillo, I., Zurlini, G., Corlianò, E., Zaccarelli, N. y Dadamo, M. 2006. Tourist perception of recreational environment and management in a marine protected area. *Landscape and Urban Planning*, 79, 1, 15: 29-37.
- Priskin, J. 2003. Tourist perceptions of degradation caused by coastal nature-based recreation. *Environmental Management*, 32, 189-204. .
- Roca, E. y Villares, M. 2008. Public perception for evaluating beach quality in urban and semi-natural environments. *Ocean & Coastal Management*, 51, 314-329.
- Roca, E., Riera, C., Villares, M., Fragell, S. y Junyent, R. 2008. A combined assessment of beach occupancy and public perceptions of beach quality: A case study in the Costa Brava, Spain. *Ocean and Coastal Management*, 51: 839-846.
- Roig i Munar, F. X. 2003. Análisis de la capacidad de carga en los espacios naturales, calas y playas, situados en áreas naturales de especial interés en la isla de Menoría. Departamento de Ciencias de la Tierra. Universitat de les Illes Balears. 327-335.
- Santarelli, S. A. 2004. Corrientes epistemológicas en geografía en los últimos veinte años. *Sociedad Argentina de Estudios Geográficos*, Boletín n° 122. 45-70.
- Steinwender, A., Gundacker, C. y Wittmann, K. J. 2008. Objective versus subjective assessments of environmental quality of standing and running waters in a large city. *Landscape and Urban Planning*, 84: 116-126.
- Tudor, D. T. y Williams, A. T. 2003. Public perception and opinion of visible beachaesthetic pollution: the utilization of photography, *Journal of Coastal Research*, 19: 1104-1115.
- Williams, A. T., Gardner, W., Jones, T. C., Morgan, R. y Ozhan, E. 1993. A psychological approach to attitudes and perceptions of beach users: implications for coastal zone management. En *The first international conference on the Mediterranean coastal environment, MEDCOAST'93, Antalya, Turkey*: 217-228.

LAS CERTIFICACIONES AMBIENTALES COMO SISTEMAS DE GESTIÓN DE LOS USOS RECREATIVOS EN LAS PLAYAS

R. M. Fraguell, C. Martí y J. Pintó

Laboratorio de Análisis y Gestión del Paisaje (LAGP). Departamento de Geografía, Universidad de Girona. Pl. Ferrater Mora, 1. 17071, Girona. rosa.fraguell@udg.edu, carolina.marti@udg.edu, josep.pinto@udg.edu

Palabras clave: Playas, certificaciones ambientales, gestión integrada, usos recreativos, Costa Brava.

RESUMEN

Las playas representan para los municipios del litoral, y especialmente para los del Mediterráneo, un recurso turístico fundamental y de primer orden. La moda del turismo de sol y playa y el interés económico que éste despierta ha relegado a las otras actividades tradicionales y funciones propias de la playa a un nivel secundario. Sin embargo, la presión que generan los usos recreativos sobre unos espacios tan frágiles como son las playas y, al mismo tiempo, la necesidad de satisfacer a los turistas cada vez más exigentes en la calidad de la destinación, tanto del paisaje como de los servicios prestados, han propiciado la creación de certificaciones de contenido ambiental, con el objetivo de hacer compatible los usos recreativos con la conservación del entorno natural y de proporcionar unos instrumentos de gestión integrada a los gestores de playas.

Precisamente, la primera certificación ambiental que surgió en el sector turístico fue la Bandera Azul, específica para playas y puertos deportivos. Es uno de los distintivos más conocido por los turistas, y su popularidad ha hecho que, desde el principio, se interesasen por obtenerlo la mayoría de los municipios turísticos del litoral españoles y europeos y más tarde siguieron incluso algunos municipios africanos y americanos. Una playa *Bandera Azul* debe cumplir unos determinados requisitos: es una playa con garantías a nivel ambiental, seguridad y calidad de los servicios. No es un modelo universal, más bien pretende que en playas muy concurridas se respeten las condiciones higiénicas, sanitarias y ambientales, que la legislación vigente exige, y la seguridad y el bienestar de sus usuarios. A pesar de la revisión periódica de los requisitos, adaptándolos a las nuevas exigencias de la sostenibilidad, una playa *Bandera Azul* es una playa estática, que procura cumplir con los requisitos exigidos pero sin un compromiso de contribución a la mejora continua de su estado natural y del medio ambiente en general. Por ello, en los últimos años muchos municipi-

pios han optado por los nuevos sistemas de gestión ambiental (SGA), como son el Reglamento europeo EMAS y la norma internacional ISO 14001. Éstos son más flexibles y adecuados a la estructura y necesidades de la gestión integrada de playas, identifican los principales impactos y elaboran proyectos de mejora continua del comportamiento ambiental de los servicios e instalaciones de uso público.

La Costa Brava es un espacio pionero en la obtención de galardones de tipo ambiental, sobre todo sus playas. No obstante, existen grandes divergencias internas en cuanto al tipo de certificación ambiental solicitada. Conviven municipios que prefieren el dinamismo y compromiso de los SGA, junto con otros que apuestan por la tradicional Bandera Azul. Los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los SGA son beneficiosos a nivel ambiental aunque difícilmente perceptibles a los ojos del turista, frente al éxito de la Bandera Azul fácilmente reconocible por el turista de masas. Al respecto resulta interesante pues realizar un análisis comparativo de la aplicación de las certificaciones ambientales adoptadas y examinar sus resultados.

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de certificación ambiental son instrumentos voluntarios de gestión integrada, que designan, promueven y premian productos o servicios e incluso, en algunos casos, territorios, con comportamientos respetuosos con el medio ambiente, y que superan determinados requerimientos de calidad ambiental frente a los establecidos como obligatorios por la legislación vigente. Incluyen códigos de conducta, programas de buenas prácticas o compromisos de mejora ambiental. La obtención de una certificación ambiental no es permanente, hay que renovarla y actualizarla con una periodicidad adecuada.

Dentro de los sistemas de certificación ambiental existen las eco-etiquetas y los sistemas de gestión ambiental (SGA). Las eco-etiquetas exigen el cumplimiento de unos criterios o requisitos determinados, sobre todo de tipo ecológico, los cuales son establecidos por cada categoría de producto o servicio, después de haberse valorado los impactos que generan durante todo su ciclo de vida, y publicados. En general, propician el ahorro y uso eficiente de los recursos, especialmente de energía y agua, favorecen la minimización y clasificación de residuos, procuran evitar todo proceso de contaminación del medio ambiente y transmiten mensajes de información y educación ambiental. Ser premiado con una eco-etiqueta implica alcanzar previamente unos estándares mínimos que exige el galardón y estar dispuesto a cumplir los requisitos exigidos, así como a adaptarse a éstos cuando hay una revisión, no obstante cumpliendo con dichos requerimientos es suficiente para ser galardonado.

En cambio, los SGA son abiertos y se adecúan a las características del producto, servicio o territorio que se quiere certificar, no exigen unos criterios específicos, pero sí el cumplimiento progresivo y continuo de los compromisos contraídos de mejora ambiental, que han sido definidos en la política ambiental de la organización que opta al distintivo, y la realización de seguimientos y controles de la im-

plementación de los compromisos. Una empresa, institución o territorio puede ser reconocido con un SGA a pesar de tener un nivel de impacto ambiental elevado, pero debe elaborar una declaración pública de su voluntad de mejorar su comportamiento ambiental de forma continua. Cada organización decide el abasto de su sistema de gestión ambiental, se marca el ritmo de mejora que puede alcanzar, y periódicamente se efectúa una verificación de las acciones que se ha comprometido llevar a cabo. Gracias a este proceso, con el tiempo se puede llegar a la excelencia de la sostenibilidad.

Frecuentemente, dichos programas no sólo consideran aspectos físicos relacionados con el medio ambiente (agua, energía, residuos, etc.) sino también otros relacionados con la conservación del entorno, la integración paisajística o la responsabilidad social. Además, aparte de concienciar a los agentes, pretenden también sensibilizar a los consumidores, subministrándoles información ambiental para que puedan tomar decisiones en base a un comportamiento respetuoso con el medio ambiente.

El sector turístico a pesar de ser tildado como uno de los más insostenibles, ha sido pionero en la búsqueda de alternativas para reducir su nivel de impacto. Es por ello, que la mayoría de los sistemas de certificación ambiental están relacionados con dicho sector. Estos SGA surgen a mediados de 1980, cuando se produce la crisis del turismo de masas y la consecuente presión que éste ejerce sobre determinados recursos frágiles (tal como sucede con las playas) y cuando los nuevos conceptos postmodernos (como sostenibilidad, calidad, competitividad, ecología, evaluación de impactos, etc.) se integran en el discurso de las políticas de gestión turística. Son fruto de la concienciación de los agentes, sensibilizándoles en la necesidad de tomar decisiones para solucionar los problemas ambientales que el turismo conlleva, y de las futuras ventajas económicas que aportan en el ahorro de recursos. Son más una estrategia de mitigación de impactos y un instrumento de gestión de la demanda (consumo y costes derivados de la elevada afluencia turística) que un sistema con finalidades estrictamente comerciales o de marketing. En síntesis, tienen como principal objetivo potenciar el desarrollo del turismo de forma responsable y compatible con la conservación del medio ambiente.

Dentro de esta premura del sector turístico en la obtención de galardones, la mayor parte de ellos los han conseguido equipamientos (sobre todo alojamientos) y recursos espaciales (especialmente playas) localizados en destinos maduros de litoral y urbanos. En dichos destinos, el logro de obtener distintivos va asociado con el tamaño de la organización premiada, así como con la rentabilidad económica cuando se trata de equipamientos privados y en su capacidad inversora.

Si el sector turístico es pionero en la implantación de certificaciones ambientales, las playas, a través de la Campaña Bandera Azul, son los primeros recursos galardonados dentro del ámbito turístico. La Bandera Azul se considera la antecesora y precedente de todas las certificaciones ambientales de la gestión sostenible del turismo en las zonas litorales. Seguramente, se ha convertido en el galardón ambiental más universal y conocido, tanto por turistas como por empresarios, y su éxito ha favorecido su expansión a nivel geográfico.

2. LA BANDERA AZUL

La campaña Bandera Azul es una iniciativa creada por la *Foundation for Environmental Education* (FEE) europea, lanzada en plan piloto en Francia el 1985, y desarrollada a nivel europeo desde el 1987, coincidiendo con el Año Europeo del Medio Ambiente. Gracias al apoyo recibido del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA-UNEP) y de la Organización Mundial del Turismo (OMT), desde el año 2001 se expande fuera del continente europeo. Actualmente, cuentan con Banderas Azules más de 40 países en los cinco continentes. La Bandera Azul se concede, además de las playas, a los puertos deportivos y, desde el año 2006, también a embarcaciones recreativas.

La Bandera Azul es concedida anualmente por un Jurado Internacional en el que participaron, desde su inicio hasta 1997, miembros del Comité Ejecutivo de la FEE y un representante de la DG XI de la Comisión Europea. Desde la Campaña 2000, a raíz de su expansión a nivel mundial, el Jurado se transforma y amplía, participando habitualmente, además de miembros del Comité Ejecutivo de la FEE, entre otros, representantes del PNUMA-UNEP, de la OMT, de la Unión Internacional para la Conservación del Litoral (EUCC), del Parlamento Europeo, de la Asociación Internacional de Salvamento y Socorrismo (ILS), de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), etc.

El Jurado Internacional ratifica o rechaza las propuestas de los distintos Jurados Nacionales. La FEE cuenta con un socio u operador en cada país que trabaja, requisito indispensable para poder desarrollar cualquiera de sus programas. En España su operador es la Asociación de Educación Ambiental y del Consumidor (ADEAC), quien preside el Jurado Nacional, en el que también están representados, entre otros, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, la Secretaría General de Turismo, la Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP), las Autoridades sanitarias y ambientales de las diez Comunidades Autónomas litorales, varias Universidades, etc. Para su verificación, la playa o puerto deportivo pueden ser inspeccionados, por parte de ADEAC-FEE, de forma programada o sorpresa.

El objetivo de la FEE es impulsar a nivel internacional la información y educación ambiental a través de sus cinco programas internacionales (*Blue Flag*, *Eco-Schools*, *Young Reporters*, *Learning about Forest* y *Green Key*). Dos de ellos, *Blue Flag* y *Green Key*, son *eco-labels* de contenido turístico y ambiental.

La campaña Bandera Azul tiene por objetivo promover el desarrollo sostenible de las zonas litorales, fomentando la cooperación entre el sector turístico y el sector ambiental, sobre todo a nivel local. Exige unos estándares que forman parte de cuatro ámbitos básicos: calidad de las aguas, seguridad y servicios, gestión ambiental e información y educación ambiental. Una playa *Bandera Azul* significa que dicha playa cumple con los requisitos que forman parte de estos cuatro ámbitos y tiene que contar con un punto de muestreo como mínimo para el análisis de sus aguas de baño.

Los criterios de concesión de la Bandera Azul son revisados periódicamente a nivel internacional. En el caso de las playas, las últimas revisiones se realizaron en los

años 2006 y 2009, las cuales han supuesto un aumento cuantitativo y cualitativo respecto a las exigencias precedentes y también la no exigencia o exclusión de algún criterio discutible. La mayor parte de éstos son imperativos (I) u obligatorios, los criterios guía (G) son recomendados, aunque su cumplimiento es optativo; finalmente, existen algunos criterios específicos de una región y que no son aplicables (NA) a otras áreas geográficas. Sin embargo, los operadores nacionales pueden decidir en función de las fragilidades de las playas de sus territorios aplicar exigencias más estrictas. En general, la revisión de los criterios ha supuesto el paso de playas de servicios a playas más naturalizadas, dónde se ha asignado un mayor peso al factor ambiental que en las precedentes, tendiendo a propiciar una menor artificialización en unas playas de por sí bastante urbanizadas. Cabe resaltar algunos cambios significativos:

1. De exigir la presencia de puntos de agua potable a recomendar su existencia en al menos un punto.
2. La aclaración que las duchas y/o lavapies no son obligatorios, en especial en zonas o épocas de sequía.
3. La diferenciación de playas en función de donde se ubican. Es decir, los criterios de concesión en algunas regiones son similares a los europeos, pero no idénticos, en aspectos como: los parámetros de calidad del agua, la protección de arrecifes de coral o la exigencia de vigilantes de seguridad.
4. La recomendación de creación de un Comité de Gestión de Playa, que se responsabilice de la puesta en marcha de un método de gestión ambiental de la playa y del desarrollo de inspecciones o ecoauditorías de sus instalaciones y servicios.
5. La instalación obligatoria de un Panel de información en la playa que, entre otra, proporcione la información más detallada y actualizada posible sobre la calidad de las aguas de baño.
6. La justificación documentada de, al menos, 5 actividades de educación ambiental, de las que se exige que alguna se desarrolle en la playa o en su entorno; este criterio es básico en un certificado que proviene de una organización que trabaja y da gran importancia a la educación ambiental. Se recomienda, además, la existencia de programas a favor del desarrollo global sostenible del municipio, tales como Agendas Locales 21.
7. La consideración de la playa como ecosistema marítimo-terrestre (del que las algas no son una molestia, sino que forman parte de éste), la identificación de zonas sensibles y/o protegidas de dichas playas y de códigos de conducta en éstas, así como la estricta protección de cordones dunares. La recomendación y fomento del transporte público y sostenible en el área de la playa. Y la colaboración en el cumplimiento de la Ley de Costas y otras normativas específicas del litoral.
8. La recomendación como guía del cumplimiento de la Directiva de Aguas Residuales Urbanas.

9. Exigencia en la implantación progresiva de criterios de accesibilidad, fruto de la colaboración con la Fundación ONCE.
10. El cumplimiento de las recomendaciones realizadas por la inspección de ADEAC-FEE, en los plazos y condiciones exigidas, como paso previo a la renovación de la candidatura al año siguiente.

No obstante, a pesar de esta voluntad de mejorar el comportamiento de las playas galardonadas con la Bandera Azul, se echa en falta una mayor exigencia en aspectos clave como, por ejemplo: obligar a la creación, y no simplemente la recomendación, de un Comité de Gestión de Playa que lleve a cabo la gestión integrada de la playa, cuando precisamente en las playas confluyen una multiplicidad de intereses, funciones y agentes. También, la no obligatoriedad de criterios como el cumplimiento de la Directiva de Aguas Residuales Urbanas o el fomento del transporte público en pro de la sostenibilidad, se percibe como una debilidad.

La Bandera Azul no pretende ser un modelo universal de gestión de playa, y mucho menos para aquellas playas más naturales y menos frecuentadas que requieren tratamientos más acorde a sus características ecológicas. Es un instrumento de guía y ayuda para playas urbanizadas y muy concurridas, que garantiza el respeto a las condiciones higiénicas, sanitarias y ambientales que la legislación vigente exige, y la seguridad y bienestar de sus usuarios. Por ello, es poco probable que una playa sea premiada si su gestión ambiental y territorial es inadecuada.

Su popularidad dentro del sector turístico ha llevado a aquellos destinos especializados en el producto de sol y playa a plantearse como reto que en sus playas más conocidas ondee cada temporada el tan prestigioso galardón. De esta manera, España como primer destino turístico de litoral a nivel mundial encabeza la lista de países con más Banderas Azules: 1 de cada 7 banderas ondea en playas españolas. Alrededor del 50 % del total de municipios costeros españoles participan en el programa, obviamente localizados en las zonas más turísticas, como la Costa Brava.

En síntesis, una playa Bandera Azul obedece y cumple las leyes y normativas ambientales existentes, se adapta a los cambios cuando hay una revisión de los requisitos, pero es una playa estática, no se plantea nuevos retos personalizados de mejora continua. Por ello, no son pocos los municipios que optan por los SGA como alternativa a la Bandera Azul, o bien sin renunciar a ésta la complementan con la implementación de la ISO 14001 y/o la EMAS.

3. LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL (SGA)

Los SGA son instrumentos voluntarios de gestión de los aspectos ambientales de funcionamiento de una organización (sea una empresa, institución o municipio), que conllevan la implementación de un ciclo continuo de planificación, acción, revisión y mejora del comportamiento ambiental en relación al tipo y magnitud de los impactos ambientales que las actividades de la organización pueden generar. Los más conocidos en España son la Norma Internacional ISO 14001 y el Reglamento Comunitario EMAS.

La Norma ISO 14000 (la 14001 es específica de los requisitos que ha de cumplir un SGA), desarrollada en el 1996 por la *International Organization for Standardization* a raíz de su participación en la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en el 1992, es de carácter internacional y privado. El Reglamento Comunitario EMAS, acrónimo de *Eco-Management and Audit Scheme*, fue impulsado por la Unión Europea en el 1993. Es de carácter europeo y público, y desde el año 2001 incorpora los requisitos de la Norma ISO 14001.

Ambos tienen un carácter abierto y gradual, no fijan unos requisitos concretos de actuación medioambiental, excepto los que hacen referencia al compromiso de mejora continua y a la obligación de cumplir con la legislación vigente. Proporcionan los procedimientos y pautas a seguir para que una organización pueda construir y mantener su propio SGA adaptado a sus características y capacidades.

El modelo básico para la implantación de un SGA, previa la realización de un análisis ambiental inicial, se basa en un proceso continuo desarrollado en 5 etapas:

1. Política ambiental.
2. Planificación.
3. Implantación y funcionamiento.
4. Control y acción correctora.
5. Revisión por la Dirección.

Con el objetivo de garantizar el mantenimiento y mejora del sistema que aplica la organización certificada, se realizan auditorías externas de seguimiento anualmente. La renovación de la certificación es cada tres años.

La EMAS es una certificación más estricta que la ISO 14001, ya que además de los requisitos exigidos por ésta, también obliga a realizar una declaración medioambiental anualmente, el propósito de la cual es informar al público y a todas las partes interesadas del comportamiento de la organización en materia de medio ambiente. Asimismo, dicha declaración tiene que ser validada por un verificador medioambiental acreditado.

La complejidad en la gestión de las playas con usos recreativos intensivos ha hecho que cada vez más municipios litorales buscaran a través de los SGA herramientas mucho más adecuadas a las necesidades de gestión de las playas, que facilitaran su monitoreo y, al mismo tiempo, les permitieran obtener una nueva certificación más exigente y con unos requerimientos de calidad de los servicios y el entorno, así como un control operacional más exhaustivo. En España, ya desde el año 2003, empiezan a usarse los SGA y, a menudo, han funcionado como una alternativa a la Bandera Azul. Las ventajas que presentan respecto a ésta son varias, entre las cuales cabe destacar:

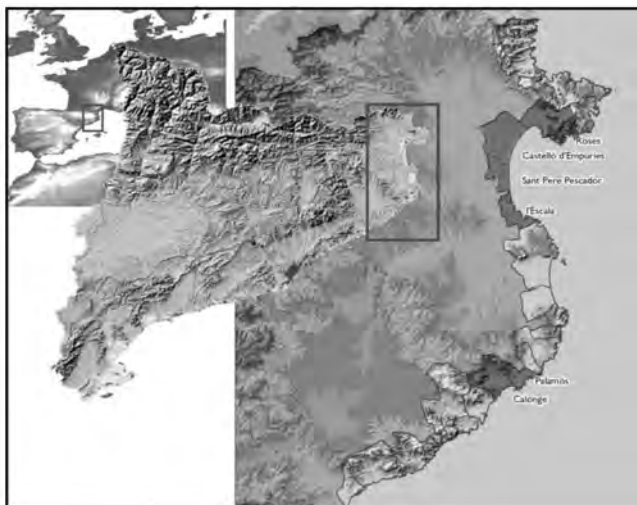
1. Permiten identificar los aspectos ambientales de mejora en la gestión ambiental integrada del litoral del municipio. E impulsar de manera activa programas concretos de mejora en base a unos objetivos medibles.
2. Habitualmente, no se aplican sólo al espacio ocupado por las playas, sino que también se extienden al entorno inmediato a éstas: paseos marítimos,

- caminos de ronda, zonas de aparcamiento y accesos a las playas, parques urbanos litorales, etc.
3. Permiten también establecer un control sobre la gestión que realizan las diferentes empresas concesionarias de servicios, sean de temporada o permanentes, procurando que tengan el menor impacto ambiental posible.
 4. Propician la minimización de residuos, el ahorro de recursos (energía y/o agua), la reducción de emisiones atmosféricas, etc.

4. ÁMBITO DE ESTUDIO

Para analizar la implantación de los principales sistemas de certificación ambiental se han seleccionado un conjunto de seis municipios de la Costa Brava, los cuales forman parte de las dos grandes bahías del litoral gerundense: la bahía de Roses y la bahía de Palamós.

Figura 1. Mapa del área de estudio



Dichos municipios corresponden pues a núcleos eminentemente turísticos, con una elevada afluencia poblacional de carácter estacional, caracterizados por un modelo de turismo residencial que genera una intensa ocupación del territorio.

Las playas seleccionadas corresponden a los municipios de Roses, Castelló d'Empúries, Sant Pere Pescador y L'Escala, en la bahía de Roses, y a los municipios de Palamós y Calonge, en la bahía de Palamós.

Éstas, son playas de estructura de fondo de bahía y playas largas, semi-rectilíneas, con arenas finas procedentes de sedimentos fluviales, que quedan delimitadas en sus extremos por acantilados y encajadas calas de materiales gruesos. Asimismo, algunas de ellas (Calonge-Sant Antoni), debido a graves problemas de erosión a *sobrevento*, se mantienen gracias a la construcción de infraestructuras de defensa y a una continua regeneración de arenas, originando un perfil de playa altamente artificializado.

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En las dos zonas analizadas, sobre todo la correspondiente a la bahía de Roses, se han certificado solamente aquellos municipios y playas con mayores intereses turísticos. Así, en el municipio de Sant Pere Pescador, con un peso substancial del sector agrícola, y en pequeñas calas de escasa superficie y de difícil acceso, del resto de municipios, no han ondeado jamás la Bandera Azul, ni tampoco han optado a los SGA.

Respecto a la Bandera Azul, cabe decir que la Costa Brava desde el inicio participa de la Campaña y siempre ha destacado por el número de galardones obtenidos, en la tabla 1 se observa que ha habido progresivamente una pérdida de *banderas* a favor de la implantación de los SGA. En general, se han certificado playas de carácter urbano y semi-urbano, salvo algunas pocas excepciones, de fácil acceso y elevada frecuentación. El comportamiento en la zona analizada ha sido muy diverso: hay municipios con playas pioneras en ondear la Bandera Azul y que aún mantienen el galardón combinado con los SGA (por ejemplo, Palamós y Calonge-Sant Antoni); otros han substituido la Bandera Azul por la ISO 14001 y la EMAS (por ejemplo, Roses y l'Escala); y, finalmente, existen algunos municipios que se añadieron tardíamente a la campaña Bandera Azul justo cuando muchos la abandonaban (por ejemplo, Castelló d'Empúries). En cualquier caso, las playas que aún mantienen dicho distintivo se caracterizan por su alto grado de urbanización y antropización, buscan a través de éste el prestigio y popularidad que tiene dentro del sector turístico, así como satisfacer las expectativas de una demanda tradicional.

Uno de los aspectos positivos que ha tenido la campaña Bandera Azul han sido las actividades de información y educación ambiental que han desarrollado los municipios para cumplir con el requisito obligatorio. Tomando de ejemplo el municipio de Calonge-Sant Antoni (tabla 2) se aprecia como durante la campaña 2010 ha cumplido sobradamente la exigencia de organizar dichas actividades: trece de las cinco exigidas, aunque pocas de ellas se han ubicado en el espacio propio de la playa o han estado relacionadas con ésta (no alcanzan una tercera parte). No obstante, el objetivo de la FEE es sensibilizar tanto a la población local como a la turística en la adopción de nuevos hábitos respetuosos con el medio ambiente en su práctica cotidiana, incluyendo las actividades que realizan cuando frecuentan la playa. De hecho, lo que pretende la FEE, con la oportunidad que le brinda la Bandera Azul, es propagar el paradigma de la sostenibilidad en la sociedad en general, no solamente en la turística. Y, respecto a los SGA, la Costa Brava, a través del municipio de Roses, también ha sido pionera en la implantación de éstos, con un efecto multiplicador, pues actualmente son pocos los municipios que todavía no los tienen implantados. Uno de los primeros aspectos a destacar (tabla 1) es la ampliación del número de playas certificadas, ya que muchas de ellas por sus dimensiones o por sus características naturales jamás se habrían certificado con la Bandera Azul. Ello ha supuesto para dichas playas el hecho de poder disponer de una herramienta que permitiera gestionar de forma integrada sus aspectos ambientales, hasta el momento de certificarse reguladas solamente a través del plan de usos.

Tabla 1. Municipios con playas certificadas: Bandera Azul, ISO 14001 y EMAS

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Roses																									
<u>Santa Margarida</u>	■																								
<u>Salatar</u>	■																								
<u>El Rastrell</u>	■																								
<u>La Nova</u>	■																								
<u>La Punta</u>	■																								
<u>Palangrers</u>	■																								
<u>Canyelles Petites</u>	■																								
<u>Canyelles Grosses</u>	■																								
<u>La Murtra</u>	▲																								
<u>Cala Rostella</u>	▲																								
<u>Cala Montjoi - Calís</u>	▲																								
<u>Calitjàs</u>	▲																								
<u>Cala Pelosa</u>	▲																								
<u>Cala Jòncols</u>	▲																								
Castelló d'Empúries																									
<u>Platja d'Empuribrava</u>	■																								
L'Escala																									
<u>Platja de Riells</u>	■																								
<u>Port d'en Ferris</u>	■																								
<u>La Platja</u>	■																								
<u>Platja del Portitxol</u>	▲																								
<u>Platja de Les Muscleres</u>	▲																								
<u>Platja del Moll Grec</u>	▲																								
Palamós																									
<u>Platja Gran</u>	■																								
<u>Platja de Pere Grau</u>	▲																								
<u>Cala de Morro del Vedell</u>	■																								
<u>Cala Pots</u>	■																								
<u>Cala Margarida</u>	■																								
<u>Sa Tarnardia</u>	▲																								
<u>Platja de la Fosca</u>	■																								
<u>Cala s'Alguer</u>	▲																								
<u>Platja de Castell</u>	▲																								
<u>Cala Canyers</u>	▲																								
<u>Cala Corbs</u>	▲																								
<u>Cala Estreta</u>	▲																								
<u>Cala Remendon</u>	▲																								
<u>Platja Roca Bona</u>	▲																								
<u>Cala Cap de Planes</u>	▲																								
Calonge - Sant Antoni																									
<u>Platja d'Es Monestri</u>	■																								
<u>Platja de Sant Antoni</u>	■																								
<u>Platja de Torre Valentina</u>	■																								
<u>Platja de Can Cristus</u>	■																								
<u>Platja de Ses Torretes</u>	■																								

Playa urbana ■

Playa semi-urbana ■

Playa semi-natural ▲

Playa natural ▲

Playa con paseo marítimo certificado con SGA ▲

■ Bandera Azul

■ ISO 14001

■ EMAS

Tabla 2. Calonge: Actividades de educación ambiental Campaña Bandera Azul, 2010

1	Ceniceros de playa de plástico reciclado.
2	Bolsas reutilizables biodegradables para los comercios locales.
3	Fiesta del árbol.
4	Fiesta del agua (promoción de las campañas ambientales e iniciativas respecto a las playas).
5	Recogida de la materia orgánica en el municipio.
6	Mejoras en materia de residuos; aumento de los puntos verdes en las playas, apantallamiento de contenedores, contenedores subterráneos y papeleras.
7	Mercado de segunda mano.
8	Edición de folleto plegable con toda la información de las playas del municipio – Guía de conducta.
9	Fomento de la separación de aceite vegetal usado en los hogares.
10	Fomento del compostaje doméstico.
11	Ambientalización de las fiestas populares.
12	Evitar los excrementos de mascotas en la calle (edición de carteles informativos).
13	Educación ambiental en las escuelas del municipio.

Otro aspecto a resaltar es la ampliación del espacio gestionado, incorporando otras zonas colindantes con las playas certificadas. A menudo, se trata de paseos marítimos que limitan con las playas urbanas; es el caso de las playas principales de Roses, Palamós y Calonge-Sant Antoni. En Palamós, además, se han certificado otros espacios públicos como el camino de ronda que une la fachada litoral, zonas de aparcamiento y acceso a la playa y parques urbanos litorales con áreas de pic-nic.

Seguramente por la experiencia adquirida, Roses (ha realizado ya la octava revisión y evaluación de la Declaración Ambiental) es el mejor ejemplo de llevar a cabo un plan de mejora integral de sus playas a través de su SGA. La tabla 3 muestra un grado de cumplimiento elevado de los hitos comprometidos en la Declaración Ambiental del 2010, ya que de los ocho objetivos definidos en el año anterior se han cumplido enteramente la mitad. Por razones de tipo administrativo, y no por falta de voluntad, dos de ellos se han cumplido sólo parcialmente: el 1 “mejorar la calidad de los servicios de las playas y calas naturales”, donde ha fallado el hito referente a “incrementar la limpieza de las calas naturales” por motivos relacionados con el contrato de la empresa encargada de la limpieza; y el 5 “mejorar el aspecto general de la cala de La Pelosa” por motivo de demora de la aprobación de un proyecto para retirar las embarcaciones depositadas en la arena de dicha cala. Solamente no se han cumplido los dos últimos objetivos al no haberse elaborado sendos planes para llevarlos a cabo. El periodo de un año es muy breve para ejecutar determinados proyectos, por ello el EMAS es un proceso dinámico y continuo, que estimula la mejora progresiva, no penaliza sino que insta a completar los programas iniciados, a cumplir los que no se han ejecutado, a desarrollar de nuevos y a continuar con aquellos que están dando buenos resultados.

Tabla 3. Declaración Ambiental de Roses: Cumplimiento del programa de Medio Ambiente, 2010

	Objetivo	Cumplimiento
1	Mejorar la calidad de los servicios de las playas y calas naturales.	Sí, parcial.
2	Mantener el consumo de agua total en las playas.	Sí
3	Mejorar el conocimiento del entorno y la sensibilidad ambiental de los usuarios en las playas.	Sí
4	Mejorar la calidad ambiental y paisajística de los elementos urbanos de las playas y del Paseo Marítimo.	Sí
5	Mejorar el aspecto general de la cala de La Pelosa.	Sí, parcial.
6	Ambientalizar las oficinas municipales.	Sí
7	Mejorar la conservación de los fondos marinos.	No
8	Mejorar la calidad de las ocupaciones de las playas y las calas naturales.	No

Por este motivo, los objetivos verificados en la Declaración Ambiental de 2010 para el Programa ambiental a desarrollar en el 2011 a los que se compromete Roses incluye los mismos que el año anterior, eliminando solamente el correspondiente a “ambientalizar las oficinas municipales” por haberse ya consolidado.

6. CONCLUSIONES

Sin duda, la inquietud por la crisis y obsolescencia del modelo turístico tradicional de sol y playa que ya se empezaba a notar a mediados de los años ochenta, la necesidad de competir con nuevos destinos litorales de mayor atractivo paisajístico, las exigencias ambientales de las nuevas demandas, la degradación del paisaje costero y el agotamiento de los recursos naturales básicos despertaron el interés de los municipios del litoral en obtener la Bandera Azul para certificar sus playas más frecuentadas. Veían en ésta la posibilidad de recuperar un prestigio que estaban perdiendo y de proyectar, sobre todo en el exterior, una buena imagen, asociada a unas playas que cumplen con unos estándares de calidad en aspectos medioambientales, en la prestación de servicios, en la seguridad y en la atención al bañista.

Así, algunos municipios de la Costa Brava con larga tradición turística prontamente se sumaron a la Campaña Bandera Azul y ondearon de forma ininterrumpida el galardón en sus playas más urbanas. Sin embargo, a partir del nuevo milenio, cuando la Bandera Azul se expande fuera del continente europeo, se masifica proyectando una imagen de una playa estática y estandarizada. Consecuentemente y de forma progresiva muchos de estos municipios substituyen la popular e histórica Bandera Azul por las nuevas certificaciones alternativas (los SGA: ISO 14001 y EMAS) con el objetivo de encontrar una nueva acreditación ambiental que pueda, al mismo tiempo, ser usada como una herramienta de gestión que se adapte a las complejidades de manejo y singularidades de sus playas, y permita innovar y diferenciarse en materia de sostenibilidad ambiental del turismo.

Los SGA han demostrado ser un buen instrumento de gestión integrada del litoral, han ampliado el espacio de gestión al entorno de las playas y han incluido

aquellas otras playas con connotaciones más naturales. Pero sus beneficios son difícilmente visibles a los ojos del turista típico de masas y no se convierten en un estandarte de promoción turística. Por este motivo, aquellos municipios con litorales muy urbanizados y profundamente transformados (como Calonge-Sant Antoni) no renuncian a la prestigiosa Bandera Azul, prefieren combinar ambas certificaciones complementando los beneficios que les aportan una y otra.

Seguramente, por desconocimiento y también por el esfuerzo que comportan todos los aspectos burocráticos, todavía existen municipios que no han hecho la apuesta por certificar sus playas. En este sentido, sería conveniente que la Federación Española de Municipios y Provincias y/o la Secretaría de Estado de Turismo incorporaran dentro de sus políticas y planes de actuación un programa de asesoramiento y ayuda para potenciar la certificación ambiental de las playas españolas en pro de la gestión integrada y la sostenibilidad del litoral.

7. AGRADECIMIENTOS

El trabajo descrito en esta comunicación se ha realizado en el marco del proyecto MEVAPLAYA-II: “Metodologías y conocimientos para validar un nuevo modelo integral de gestión de playas como objetivo de la GIZC” (Ref. nº CS02009-14589-C03), el cual ha recibido una ayuda del Programa Nacional de I+D del Ministerio de Ciencia e Innovación.

BIBLIOGRAFÍA

- Ariza, E., Jiménez, J. A., Sardá, R., Villares, M., Pintó, J., Fraguell, R., Roca, E., Martí, C., Valdemoro, H., Ballester, R., Fluviá, M. 2010. Proposal for a Beach Integral Quality Index for urban and urbanized beaches, *Environmental Management*, 45, 998-1013.
- Font, X. y Buckley, R. C. (eds.). 2001. *Tourism ecolabelling, certification and promotion of sustainable management*, Wallingford, Oxon, CABI Publishing.
- Fraguell, R. M. 1997. Playas de primera y de segunda. El litoral catalán objeto de evaluación, in *Dinámica litoral-interior: Actas XV Congreso de Geógrafos Españoles*, Santiago de Compostela, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Santiago de Compostela, 97-114.
- Fuster, A., Comaposada, C. y Gomà, M. 2000. *Auditories de competitivitat en temes ambientals al sector turístic*, Girona, Patronat de Turisme Costa Brava Girona.
- Jamieson, W., Kelovkar, A., Sunalai, P. y Mandke, P. 2003. *A manual for water and waste management: what the tourism industry can do to improve its performance*, París, UNEP.
- Merlin, P. 2008. *Tourism et aménagement touristique, des objectifs inconciliables?*, París, La documentation Française.

- PNUMA-UNEP, OMT-WTO y FEE. 1996. *Awards for improving the coastal environment: the example of the Blue Flag*, United Nations Publications.
- PNUMA-UNEP. 1998. *Ecolabels in the Tourist Industry*, United Nations Publications.
- Priestley, G. K. y Llurdés, J. C. (dir.). 2007. *Estrategia y gestión del turismo en el municipio*, Bellaterra, Servicio de Publicaciones de la Universidad Autònoma de Barcelona.
- Valdés, L. y Pérez Fernández, J. M. (dir.). 2003. *Experiencias públicas y privadas en el desarrollo de un modelo de turismo sostenible*, Oviedo, Fundación Universitaria de Oviedo.

LOS ECOSISTEMAS LITORALES EN LA EVALUACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DEL MILENIO DE ANDALUCÍA (ESPAÑA)

J. A. Chica y J. M. Barragán

Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz. Apdo. 40, 11.510, Puerto Real (Cádiz) España. adolfo.chica@uca.es; juan.barragan@uca.es

Palabras clave: ecosistemas del milenio, espacio litoral, gestión integrada, toma de decisiones.

RESUMEN

En esta comunicación se presentan los resultados del trabajo elaborado por el *Grupo de Ecosistemas Litorales* en la *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en Andalucía* (EM Andalucía) y que se ha planteado con la finalidad de desarrollar en la región el marco conceptual y metodológico del Programa Científico Internacional de Naciones Unidas, *Evaluación de Ecosistemas del Milenio* (PNUMA, World Resources Institute, 2005).

El alcance de este proyecto consiste en el diseño de herramientas y modelos para la toma de decisiones relacionadas con la planificación y gestión integrada. Se busca, en definitiva, establecer una metodología de valoración de la sostenibilidad que pueda utilizarse como guía para la gestión del capital natural costero de Andalucía a distintas escalas territoriales. En este sentido han sido cuatro los objetivos perseguidos:

1. Definir en términos socioecológicos el capital natural del litoral andaluz y su relación con el flujo de servicios que éste presta a la sociedad.

2. Evaluar y suministrar a la sociedad información científica interdisciplinaria sobre las consecuencias que el cambio de los ecosistemas costeros y la pérdida de la biodiversidad tienen en el bienestar de los andaluces.

3. Plantear escenarios generales que permitan identificar de forma preventiva las consecuencias de las decisiones que afectan a los ecosistemas costeros.

4. Determinar opciones de respuesta para alcanzar objetivos de desarrollo humano y sostenibilidad ambiental en el litoral andaluz.

Para el desarrollo de esta investigación las fuentes utilizadas han sido heterogéneas y de origen muy diverso. Por una parte, la desarrollada por la Junta de An-

dalucía y recogida en la REDIAM (Red de Información de Andalucía). Por otra, la procedente de informes técnicos y estadísticas de las diferentes escalas administrativas. Igualmente han tenido gran valor los trabajos científicos generados en centros de investigación y universidades. También se ha incorporado en la escala local conocimiento no científico suministrado por las propias comunidades (Caso de la Desembocadura del Río Roche).

A tenor de los resultados obtenidos, se pueden adelantar algunas conclusiones, que si bien ya no sorprenden, evidencian una realidad: los ecosistemas litorales se encuentran entre los más productivos pero también entre los más amenazados de Andalucía.

1. Así, en los últimos 50 años se han eliminado, degradado o alterado más ecosistemas litorales andaluces que en cualquier otro período de su Historia; sobre todo para responder a demandas vinculadas con la industria, la agricultura forzada y el negocio inmobiliario.

2. Los ecosistemas litorales están soportando una formidable presión humana proveniente de un nuevo modelo de poblamiento (*litoralización*), y de la satisfacción de las necesidades del mismo en términos de espacios de habitación, alimentación, grandes infraestructuras y equipamientos, áreas industriales, etc.

3. Algunos tipos de ecosistemas litorales, los más interesantes desde el punto de vista de los servicios que generan, han sido ocupados y transformados, con especial énfasis, por ciudades, áreas industriales y zonas portuarias.

1. INTRODUCCIÓN

Los ecosistemas litorales de Andalucía proporcionan enormes beneficios al bienestar humano a través de los múltiples servicios que generan a la sociedad andaluza (Chica y Barragán, 2012). Los tipos de servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas litorales en Andalucía son numerosos y diversos. Tanto los servicios de abastecimiento y culturales pero, sobre todo, los de regulación se consideran esenciales para el bienestar humano; ya sea por la distribución de los efectivos demográficos como por las actividades en las que se ha especializado nuestro sistema productivo. Esta gran variedad de servicios ha contribuido, de forma más que sobresaliente, aunque con un costo de capital natural importante, al nivel de vida que ostenta en la actualidad la población andaluza.

Efectivamente, el litoral andaluz, debido a los servicios que generan los ecosistemas que alberga, se ha configurado desde hace unas décadas como el espacio regional más importante para la población y las actividades económicas que sustentan gran parte del nuestro modo de vida y bienestar. En este sentido, al igual que ocurre en el resto de España, se constata el fenómeno de *litoralización*. Es decir, población, equipamientos, infraestructuras y actividades económicas (demandas vacacionales de la población, la actividad turística y otros sectores económicos competitivos como la

agricultura intensiva, la industria petroquímica, la acuicultura o las energías renovables) se concentran, de manera progresiva, en las áreas del territorio más cercano al borde costero.

Los cambios que se han producido sobre los ecosistemas costeros han contribuido claramente a un incremento del estado del bienestar y del desarrollo económico, pero este incremento se ha realizado a costa de crecientes costes en términos de degradación de muchos servicios de los ecosistemas, aumento de los riesgos naturales, pérdida de patrimonio natural y cultural... Todos estos problemas hacen disminuir de manera sustancial los beneficios potenciales y las posibilidades de desarrollo que las generaciones futuras podrán obtener de dichos ecosistemas. Los cambios en los usos del suelo y la explotación intensiva de servicios, básicamente de abastecimiento, son los impulsores directos de cambio más relevantes para el litoral andaluz.

En el litoral andaluz los servicios tecnificados de alimentación, así como los vinculados a los servicios culturales de actividades recreativas, crecen a expensas de los servicios de regulación, del paisaje y disfrute estético y todos aquellos que están más relacionados con el conocimiento ecológico local, identidad cultural y sentido de pertenencia. En efecto, todo apunta al hecho de que se transforman o intensifican algunos servicios (los citados en primer lugar) de tal manera que otros (los segundos) no encuentran acomodo o viabilidad social y económica.

La Gestión Integrada de Áreas Litorales se propone como una de las opciones de respuesta más importantes. En este sentido, la Junta de Andalucía ha formulado una Estrategia de GIAL (EA-GIAL). Dado el proceso institucional, técnico y participativo, la propuesta de estrategia se interpreta como la mejor respuesta posible, y el enunciado más completo de intervenciones de gestión que existe para frenar y revertir la pérdida de ecosistemas y servicios en el litoral andaluz.

La propuesta en cuestión parte de una concepción que identifica la GIAL con una determinada Política Pública. Esta aparece referida al espacio, a los servicios de determinados ecosistemas y las actividades humanas de un ámbito geográfico muy peculiar (porque, además del terrestre, incorpora el medio marino). El objetivo último es perfilar un proceso de administración que conduzca a un paradigma de desarrollo muy diferente al que rige en la actualidad. Y es que dicha política pública debe saber buscar, pero sobre todo encontrar, respuestas a problemas bien definidos que afectan, en gran medida, a bienes e intereses de naturaleza pública.

2. SERVICIOS SUMINISTRADOS. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y FUENTE DE DATOS

Los ecosistemas litorales de Andalucía proporcionan enormes beneficios al bienestar humano a través de los múltiples servicios que generan a la sociedad andaluza. El número y tipo de servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas litorales en Andalucía son numerosos y diversos. Tanto los servicios de abastecimiento y culturales

pero, sobre todo, los de regulación se consideran esenciales para el bienestar humano; ya sea por la distribución de los efectivos demográficos como por las actividades en las que se ha especializado nuestra economía productiva. Esta gran variedad de servicios ha contribuido, de forma más que sobresaliente, aunque con un costo de capital natural importante, al nivel de vida que ostenta en la actualidad la población andaluza.

La evaluación de servicios de los ecosistemas costeros en Andalucía se ha realizado a partir del análisis de una serie de indicadores. La identificación de dichos indicadores, tras una revisión bibliográfica y estadística, se relaciona con la capacidad del ecosistema de generar servicios.

De lo anterior, y como ya ha sido expresado en la Evaluación de los Ecosistemas Litorales de España (Barragán, 2011), se deduce que el centro de interés de la administración, pero también de las Empresas, radica en el beneficio que proporcionan los servicios de los ecosistemas litorales (que es lo que suelen valorar y, por tanto, medir). En muchísima menor medida se manifiesta una preocupación por el estado en el que se encuentran tanto éstos como los servicios correspondientes.

3. CONDICIONES Y TENDENCIAS DE LOS SERVICIOS EVALUADOS

Parece que, en términos generales, los servicios de los ecosistemas litorales de Andalucía que dependen de su buen estado de conservación (abastecimiento por extracción y recolección, culturales como el paisaje, así como la mayor parte de los de regulación) salen bastante peor parados que aquellos que fuerzan el ecosistema para la obtención de determinados servicios (alimentación tecnificada a través de la acuicultura y agricultura intensiva, actividades turísticas masivas). Ello puede implicar que los segundos apoyan su éxito en el deterioro de los primeros.

Por otro lado, se observa una delicada situación futura al contemplar la pérdida de varios servicios de regulación al mismo tiempo. Ello tiene implicaciones sinérgicas muy negativas y de difícil reversión. También es preocupante el hecho de la pérdida de algunos servicios de regulación y culturales que conjuntamente afectan, y de manera decisiva, a una de las principales actividades económicas de Andalucía como es el turismo.

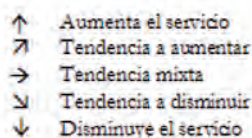
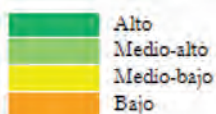
En el litoral andaluz los servicios tecnificados de alimentación, así como los vinculados a los servicios culturales de actividades recreativas, crecen a expensas de los servicios de regulación, del paisaje y disfrute estético y todos aquellos que están más relacionados con el conocimiento ecológico local, identidad cultural y sentido de pertenencia. En efecto, todo apunta al hecho de que se transforman o intensifican algunos servicios (los citados en primer lugar) de tal manera que otros (los segundos) no encuentran acomodo o viabilidad social y económica.

En ciertas ocasiones este proceso observa matices autofágicos. Por ejemplo, uno de los atractivos turísticos de Andalucía es su paisaje y sus características ambi-

entales. Estas razones suelen ser citadas como importantes en la Encuesta de Coyuntura Turística de Andalucía, y también lo es en el cuarto trimestre de 2010. Pero si el acelerado proceso de urbanización de la costa sigue transformando su paisaje, si la disminución de servicios de regulación morfosedimentaria continua encareciendo su mantenimiento, si la ya masificada oferta turística sigue creciendo, es posible que a medio plazo la actividad turística se resienta al observar cómo sus ventajas competitivas desaparecen con el paso del tiempo.

Tabla 1. Servicios y tendencias de los ecosistemas litorales andaluces

Tipo servicio	Servicio	Litoral
ABASTECIMIENTO	1. Alimentos	Tradicional ↓
		Tecnificado ↑
	2. Agua	↓
	3. Materiales bióticos	↓
	4. Materiales geóticos	↓
	5. Energía	↑
	6. Acervo genético	↓
REGULACIÓN	7. Medicinas naturales y principios activos	↓
	8. Regulación climática	↓
	9. Regulación calidad aire	↓
	10. Regulación hídrica	↓
	11. Regulación morfo-sedimentaria	↓
	12. Formación y fertilidad del suelo	↓
	13. Amortiguación de perturbaciones	↓
	14. Control biológico	↓
CULTURALES	15. Polinización	↓
	16. Conocimiento científico	↑
	17. Conocimiento ecológico local	↓
	18. Identidad cultural y sentido de pertenencia	↓
	19. Valor religioso y espiritual	→
	20. Paisaje - disfrute estético	↓
	21. Actividades recreativas - ecoturismo	↑
	22. Educación ambiental	↑



4. IMPULSORES DIRECTOS DE CAMBIO DE LOS ECOSISTEMAS LITORALES

A continuación se analizan los impulsores directos de cambio que mayor influencia tienen en los ecosistemas litorales. En este sentido, se entiende por impulsor directo cualquier factor que altera algún aspecto de un ecosistema. Como se verá a continuación estos factores operan la mayoría de las veces de manera sinérgica, es decir, que existe gran interrelación entre ellos.

- 4.1. Cambios en los usos del suelo.** Es el impulsor directo más significativo que permite comprobar el alcance de las grandes transformaciones que se han dado en las últimas décadas en los ecosistemas costeros andaluces. La vertiginosa ocupación del suelo en la franja costera, consecuencia de una continua concentración de la actividad humana, ha provocado la degradación o desaparición de importantes hábitats y ecosistemas y, en consecuencia, de biodiversidad. Los cambios además suponen la homogeneización del paisaje, la alteración de procesos naturales y la pérdida de patrimonio público tanto natural como cultural.
- 4.2. Cambio climático.** Los efectos del calentamiento global tienen múltiples repercusiones negativas en los ecosistemas costeros. Andalucía, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, es una región muy vulnerable al cambio climático. La incidencia que tiene este impulsor directo de cambio sobre los ecosistemas costeros son, entre otros, la disminución de los recursos hídricos y la regresión de la costa, la pérdida de biodiversidad y aumento en los procesos de erosión. Asimismo, hay otros efectos de este fenómeno que también provocarán serios impactos en diversos sectores económicos (agricultura, pesca, turismo...). Sin duda alguna, son las zonas costeras las que en mayor medida se verán afectadas por dicho cambio.
- 4.3. Especies invasoras.** Otro factor de presión sobre los ecosistemas costeros y marinos andaluces lo constituyen las especies exóticas invasoras cuya presencia en este ámbito está relativamente extendida. Su desarrollo ha comenzado a afectar de manera nada despreciable a los ecosistemas litorales de la comunidad y en consecuencia a los servicios que ofrecen.
- 4.4. Sobreexplotación.** En Andalucía, el aumento de la población y la progresiva concentración de actividades económicas en las costas han supuesto la demanda cada vez mayor de los servicios de abastecimiento. En la actualidad se está llegando a situaciones extremas donde la explotación abusiva e incontrolada ha puesto en peligro su renovación. Los ejemplos más representativos de disminución de estos servicios por sobreexplotación y uso de técnicas inadecuadas lo constituyen tres actividades extractivas de muy distinta naturaleza: pesca, extracción de áridos y extracción de agua.
- 4.5. Contaminación de aguas litorales.** La elevada concentración de asentamientos humanos en nuestras costas junto al desarrollo de numerosas actividades económicas tales como la agricultura o la industria han contribuido al incremento de la carga contaminante vertida al litoral, y con ello al *deterioro de la calidad de las aguas litorales* andaluzas. Además, los ríos que desembocan en ellas han intensificado esta tendencia, desde hace décadas reciben los vertidos procedentes de las zonas industriales, agrícolas y núcleos de población situados en las orillas de sus cauces tierra adentro.
- 4.6. Cambio ciclos biogeoquímicos.** El proceso de litoralización descrito produce un incremento en los aportes de materiales orgánicos y de nutrientes inorgáni-

cos, que da lugar a graves procesos de eutrofización, sobre todo en ecosistemas de la fachada mediterránea, afectando no sólo a la integridad de los mismos y a la biodiversidad que contienen sino a la calidad del agua como impulsor económico de las zonas costeras.

La intensidad de los impulsores directos es considerable. Los usos del suelo y la explotación intensiva de servicios, básicamente de abastecimiento, son los impulsores más relevantes para el litoral andaluz (tabla 2).

Tabla 2. Impacto y tendencia de los impulsores directos de cambio en los ecosistemas litorales

Unidades operativas de ecosistemas	Impulsores directos					
	Cambios de usos de suelo	Cambio climático	Contaminación	Especies invasoras	Cambio en los ciclos biogeoquímicos	Sobre-explotación
LITORAL	↑	↗	→	↑	↗	↑

Intensidad de los impulsores directos de cambio: Bajo □; Moderado □; Alto □; Muy alto □.

Tendencias: ↑ Aumenta muy rápido; ↗ Aumenta; → Continúa; ↘ Disminuye; ↓ Disminuye muy rápido.

5. RESPUESTAS E INTERVENCIONES DE GESTIÓN

A continuación se sintetiza un esfuerzo que la Junta de Andalucía ha desarrollado en los últimos años para formular una Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Áreas Litorales (Barragán, Chica y Pérez, 2007 y 2008). Dado el proceso institucional, técnico y participativo, la propuesta de estrategia se interpreta como la mejor respuesta posible, y el enunciado más completo de intervenciones de gestión que existe para frenar y revertir la pérdida de ecosistemas y servicios en el litoral andaluz.

Conviene advertir, en primer lugar, que se parte de una concepción que identifica la GIAL con una determinada Política Pública. Esta aparece referida al espacio, a los servicios de determinados ecosistemas y las actividades humanas de un ámbito geográfico muy peculiar (porque, además del terrestre, incorpora el medio marino). También resulta imprescindible recordar que la intención última es perfilar un proceso de administración que conduzca a un paradigma de desarrollo muy diferente al que rige en la actualidad. Y es que dicha política pública debe saber buscar, pero sobre todo encontrar, respuestas a problemas bien definidos que afectan, en gran medida, a bienes e intereses de naturaleza pública.

Y llegados a esta premisa del razonamiento encontramos que la Junta de Andalucía, institución clave en la vida de los ciudadanos andaluces, ostenta, tanto de forma compartida como en exclusiva, responsabilidades de enorme trascendencia pública en el litoral y medio marino. Por ello se hace imprescindible elaborar un programa de gobierno, un conjunto ordenado de actuaciones, que responda a los retos planteados. Y nada mejor que un instrumento de corte estratégico para sondear

nuevos rumbos hacia caminos más sostenibles a través de las posibilidades que ofrece la gestión pública.

Pero antes se necesitan guías que faciliten la búsqueda de senderos, y el tránsito de un modelo de gestión a otro, y alternativas entre las que poder elegir. Por descontado que el liderazgo necesario para iniciar el camino debería surgir desde el ámbito público de actuación, y no de las posibilidades que, de forma graciosa, quiera conceder el mercado. De aquí la pertinencia de que la EA-GIAL sea una iniciativa que haya surgido desde dentro de la propia institución (*top-down*), de la Junta de Andalucía. Todos debemos trabajar para que en el futuro sean posibles otras rutas, otros derroteros más acordes con una democracia realmente participativa (*bottom-up*).

Lo anterior aconseja recordar algunos hitos con los que deseamos enriquecer el patrimonio conceptual de la EA-GIAL, al tiempo que facilitan pautas de acción para la Junta de Andalucía:

- a. Que el enfoque de la Estrategia debe estar en sintonía con las orientaciones de la Gobernanza. Esta se entiende como un proceso de acción pública de gobierno dirigida, en lo fundamental, a incentivar la coordinación y cooperación de las fuerzas dispersas de la sociedad andaluza. Hay que empezar, parece obvio, por la propia coordinación y cooperación institucional. Es posible que, hasta la fecha, la interpretación “jerárquica” de la acción de gobierno en el ámbito costero (donde se registra el mayor número y densidad de actores sociales, normas establecidas, intereses contrapuestos, sectores de actividad, administraciones públicas, etc.), explique lo sucedido en las últimas décadas en el litoral de Andalucía.
- b. La EA-GIAL se concibe como un instrumento supeditado, y al servicio, de una política pública. En consecuencia, la lógica dominante en su arquitectura constructiva no debe ser la exclusivamente técnica, sino la técnico política. Lo contrario, supondría, en el mejor de los casos un brillante ejercicio académico coetáneo a la retransmisión de un fracaso anunciado.
- c. Lo verdaderamente novedoso, incluso atrevido, de la EA-GIAL son sus criterios de formulación. A la primera conclusión se llega al comparar con buena parte de instrumentos análogos de dentro y fuera de nuestro país. Y es que resulta imprescindible que las instituciones públicas se enfrenten a cómo son “por dentro”, y cómo lo han hecho “hacia fuera” en el pasado: con respecto a su política, normativa, instituciones, instrumentos, recursos, administradores, información, participación, educación, etc. Pero también llama la atención, y muy en particular, el segundo epíteto (atrevido como sinónimo de audaz o valiente). Esto es así, cuando se piensa en un hecho tan cargado de lógica técnica como infrecuente dentro de una gran institución pública, donde la dialéctica y confrontación política constituyen el marco inexorable de referencia: realizar un análisis crítico del modelo de gestión, con objeto de facilitar unos cimientos más sólidos a la futura acción

- gubernamental. Por lo tanto, aquellos que sabemos el efecto que causan los criterios ahora utilizados en las decisiones de los responsables institucionales, no debemos escatimar y ser cicateros con algún merecido elogio para la iniciativa de la Junta de Andalucía.
- d. La implantación y el desarrollo de la EA-GIAL debe enfocarse utilizando un modelo de “gestión estratégica” y no de “plan estratégico”. La diferencia entre ambos conceptos no es ni mucho menos sutil. Más aún: el reconocimiento de esta diferencia puede marcar el éxito o el fracaso de la iniciativa. Pruebas de lo anterior, demoledoras por cierto, se encuentran, fácilmente, en la reciente historia escrita por multitud de Planes Estratégicos (de ciudades, de territorios, de recursos naturales, etc.), en Andalucía y en la mayoría de los países occidentales. La clave radica en que lo sustantivo fue el “plan” y no lo “estratégico”. De esta manera el “entorno” casi se depreció hasta extremos rayanos en el absurdo. Es probable que esta interpretación estuviera cargada de ingenuidad o de soberbia intelectual. Se pensaba, situados en el extremo de una lógica racionalista, que el hecho de que un plan fuera muy necesario y estuviera bien formulado llevaba, de forma inexorable, casi “mecánica”, a su ejecución. La realidad de la práctica social nos muestra el error pero no todos saben interpretar las verdaderas razones de lo que ha ocurrido.
- e. La anterior lección de historia de la planificación debe conducir a que la EA-GIAL se formule en términos de escasez de recursos, en un entorno probablemente adverso o, en el mejor de los casos, compitiendo con otros temas de la Agenda Política. Incluso en un ambiente poco propicio a cualquier cambio o innovación. ¿Son estas ideas producto de una imaginación desbordante? o, por el contrario, ¿recogen buena parte de lo que también ha sucedido en Andalucía? Hay que recordar lo acaecido con bastantes de los instrumentos de planificación, tanto estratégicos como operativos, dirigidos al litoral: Planes de Ordenación del Litoral de los años ochenta, Directrices Regionales del Litoral de Andalucía de principios de los noventa, planeamiento urbanístico de municipios costeros en general, gestión de la Zona de Servidumbre de Protección del DPMT, etc. Resulta evidente, en consecuencia, que el texto de la Estrategia debe constituir el marco de referencia para la acción, pero la consecución de un objetivo ganador (el futuro deseado) obliga a enfrentarse a otras habilidades, conocimientos o tareas no siempre bien reconocidas para el personal ejecutivo, técnico o funcionario: facultades para el desempeño en la organización de los aspectos operativos, liderazgo de las acciones a ejecutar, pensamiento estratégico, capacidad directiva, habilidades sociales y de facilitación, técnicas de negociación y búsqueda de consenso, participación de administradores y administrados en los procesos de naturaleza cooperativa, etc. En palabras de Aguilar (2006) sería: *en la realidad del sector público y priva-*

do sobran los planes estratégicos y faltan los estrategias. Por eso, en la EA-GIAL, debe primar, al menos en una primera fase, aquello que suponga la incorporación de alianzas y socios estratégicos, de verdaderas estructuras organizativas, una auténtica plataforma para la gestión, y no más planes.

6. LA CONSERVACIÓN DEL ECOSISTEMA LITORAL Y EL BIENESTAR HUMANO

El actual crecimiento humano de las áreas litorales, ha provocado una grave pérdida del capital natural que lo sustenta. Tanto las actividades económicas como los asentamientos humanos allí presentes requieren recursos básicos como agua, energía, espacio físico, así como recursos vivos marinos y terrestres. Los ritmos de consumo que las caracterizan ponen en entredicho el futuro de estas actividades y la calidad de vida de su población.

Este proceso de urbanización, como fin en sí mismo, reproducido en otras áreas del litoral andaluz, ha dado lugar a importantes déficits de equipamientos públicos, afectando negativamente a la calidad de vida de estas zonas y contribuyendo a la pérdida de imagen ambiental del producto turístico andaluz.

Del mismo modo, la amenaza de desempleo que afecta a este sector productivo se repite en otros como la actividad pesquera. Así, la sobreexplotación de los caladeros de pesca andaluces ha provocado una pérdida económica para las comunidades costeras que dependen de esos recursos.

Las consecuencias socioeconómicas derivadas del agotamiento de los recursos pesqueros en Andalucía son muy relevantes. Lejos de tratarse de un actividad marginal se comporta como una actividad estratégica, al ser para diversas localidades costeras el elemento fundamental de su tejido socioeconómico y presentar una situación de fuerte dependencia hacia dicha actividad y con sectores económicos muy vinculados a las labores extractivas.

De especial mención, también, son los problemas económicos derivados de la pérdida de calidad y cantidad de los recursos hídricos. En el litoral las actividades humanas con mayor dependencia de este recurso son la agricultura y el turismo. Éstas, junto a las demandas urbanas de las poblaciones costeras generan en numerosas ocasiones conflictos por el consumo del agua. La agricultura litoral se caracteriza por su rentabilidad y gran crecimiento en las últimas décadas; una limitación en el abastecimiento de agua amenaza frenar la expansión de este sector productivo.

En el caso de la actividad turística su limitación y calidad es un importante factor de competitividad, ya que es percibido por el turista como un elemento de calidad del destino. Esta tendencia se repite en el caso de los recursos energéticos. Una excesiva ocupación humana del borde costero, acompañada de una red eléctrica insuficiente puede ocasionar dificultades en el suministro de energía.

Una sociedad desarrollada debe contribuir a la conservación de la naturaleza y del patrimonio histórico. Ambos son activos que contribuyen de manera esencial a su grado de bienestar. En cambio, el actual ritmo de crecimiento económico de las áreas litorales se ha producido en muchos casos sin considerar los perjuicios que ocasiona a los ecosistemas, a las comunidades biológicas, así como a los bienes arquitectónicos y culturales allí presentes, en su mayoría no reproducibles a voluntad humana. Su destrucción o profunda modificación ha provocado una pérdida de un capital común único.

En este sentido, una de las causas más importantes ha sido el gran desarrollo del negocio inmobiliario que se ha registrado en nuestro país, y que ha afectado al litoral andaluz de manera muy acusada. Así, la inseguridad de inversión en los mercados bursátiles de los últimos años, se ha traducido en un desmesurado auge de la construcción. Con ello se pretende satisfacer el insaciable apetito de la demanda de bienes inmobiliarios como inversión más segura; y esto ha sido válido tanto para el capital nacional como para el exterior. Ello se ha traducido en la depredación del territorio: se han perdido entornos naturales privilegiados que han sido transformados en áreas residenciales, en muchos casos secundarias y desocupadas.

Este inusitado incremento de la construcción ha cubierto sobradamente el déficit de viviendas con relación a la población pero no las necesidades reales de viviendas de ésta, hecho motivado por las desmesuradas subidas de precios del mercado inmobiliario. Esta situación ha provocado una pérdida de la calidad de vida de la población costera, al no garantizar al ciudadano una necesidad básica como es el acceso a la vivienda.

La pérdida del capital natural afecta en otros casos a la calidad de vida de las poblaciones litorales. Así, los desequilibrios territoriales descritos generan deficiencias en el abastecimiento para el consumo doméstico de dos recursos básicos como el agua y la energía. Además, este perjuicio al ciudadano o al turista se acentúa en cuanto que el litoral cumple funciones sociales de gran importancia como áreas de recreo y descanso, las cuales son muy demandadas por los andaluces en relación a su propio ocio o tiempo vacacional.

Por otro lado, la gran concentración turística que acoge las costas andaluzas está conduciendo a una pérdida del acervo cultural característico de estas áreas. En este sentido, el conjunto de costumbres y tradiciones se disipa como consecuencia de la dilución de la población local en una población turística muy superior en los meses estivales. Este problema condiciona la propia actividad turística, la cual demanda con más frecuencia, además de entornos naturales singulares, destinos con una oferta cultural propia.

El actual proceso de desarrollo de las áreas litorales andaluzas ocasiona una carga económica a las arcas públicas. Ello se relaciona con la subsanación de las numerosas disfunciones ambientales, sociales y económicas que surgen. Esta tendencia se agrava cuando se produce una privatización de los beneficios generados. Es decir,

el deterioro ambiental o el déficit de infraestructuras y equipamientos existente se asumen como externalidades de los sectores productivos privados; y es la administración pública la que debe asumir su reposición.

La gestión del capital natural en el litoral debe centrarse, por una parte, en el mantenimiento de los servicios de regulación morfosedimentaria, ligados al control de los intensos procesos de erosión que tienen lugar en muchos sectores de las costas andaluzas, así como de los servicios de regulación vinculados a la fertilización de los ecosistemas marinos, a través de los humedales litorales asociados a los estuarios. Y, por otra, en el mantenimiento de los servicios abastecimiento (pesca) y de conservación de la biodiversidad, ya que ésta es crucial para el mantenimiento de la capacidad de recuperación de los ecosistemas y por tanto para el suministro sostenido de servicios por parte de los ecosistemas.

Figura 1. Esquema sintético de cómo los cambios de usos del suelo en el litoral implican pérdidas de capital natural y de los servicios de abastecimiento, regulación y culturales que repercuten en el bienestar humano



7. CONCLUSIONES

El 81 % (17 de 21) de los servicios de los ecosistemas litorales evaluados se están degradando o están siendo usados de manera insostenible. Los más afectados son los servicios de regulación (hídrica, morfosedimentaria, de las perturbaciones

naturales y control biológico) y los de abastecimiento (pesca extractiva, marisqueo). Por el contrario, están mejorando los servicios culturales (actividades recreativas y los de investigación y formación) y los de abastecimiento tecnificados (acuicultura, cultivos agrícolas).

El litoral andaluz presenta una elevadísima diversidad de ecosistemas de gran valor ecológico, cultural y económico. También es el espacio donde se están produciendo, desde los últimos 50 años, las transformaciones más rápidas e importantes en su sistema productivo tradicional, que está generando una degradación y destrucción de su valioso capital natural.

En los últimos 50 años se han eliminado, degradado o alterado más ecosistemas litorales andaluces que en cualquier otro período de su Historia; sobre todo para responder a demandas vinculadas con la industria, la agricultura forzada y, sobre todo, con el negocio inmobiliario.

Los ecosistemas litorales están soportando una formidable presión humana proveniente de un nuevo modelo de poblamiento (“litoralización”), y de la satisfacción de las necesidades del mismo en términos de espacios de habitación, alimentación, grandes infraestructuras y equipamientos, áreas industriales, etc. En 2010 se concentraba en la costa el 40,7 % de la población andaluza, suponiendo una densidad media de población en el litoral de 408,62 hab/km². A tenor de esta evolución, en las próximas décadas se conseguirá concentrar la mitad de la población andaluza en los municipios costeros.

Algunos tipos de ecosistemas litorales, los más interesantes desde el punto de vista de los servicios que generan, han sido ocupados y transformados, con especial énfasis, por ciudades, áreas industriales y zonas portuarias. Un ejemplo significativo es lo ocurrido con los humedales costeros, habiéndose perdido más del 50 % de su superficie.

Las mayores amenazas de los ecosistemas litorales en Andalucía se vinculan a un modelo de crecimiento económico que trae como consecuencia drásticos cambios en los usos del suelo y, consecuentemente, la pérdida de servicios esenciales. En la franja costera de 5 km tierra adentro desde la propia línea de costa, se constata que en 1956 la superficie total sellada era de 8.454 ha, frente a las 77.514 ha de 2007. Esto suponía un grado de ocupación de aproximadamente el 1,5 % del espacio litoral en 1956, frente al 15,5 % actual.

El modelo actual de administración pública, por fragmentado y descoordinado, no es el más adecuado para gestionar el ámbito litoral y los servicios de sus ecosistemas. La gestión pública debe mejorar su función en los ámbitos costero marinos utilizando los principios de la Gestión Integrada de Áreas Litorales. Uno de los más trascendentes consiste en interpretar el sistema litoral como un todo; esto es, un espacio geográfico que alberga numerosos ecosistemas, muy frágiles desde el punto de vista de sus límites biofísicos, y extremadamente valiosos para el bienestar humano. Además, la interdependencia en el funcionamiento de los diferentes subtipos de eco-

sistemas litorales hace inviable otra concepción de la gestión. También deberán incorporarse, como criterios de gestión en el ámbito público de actuación, los relativos a los servicios de regulación, ya que no suelen considerarse por no estar dentro del sistema de mercado.

El traspaso de trascendentales competencias sobre gestión del Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) a la Comunidad Autónoma de Andalucía supone una oportunidad para la integración de la administración de los ecosistemas litorales. En este sentido, la administración andaluza es responsable de funciones públicas tan primordiales para la Gestión Integrada de Áreas Litorales como: protección de espacios naturales, gestión del agua, ordenación del territorio y del litoral, recursos y actividades desarrollados en las aguas interiores, puertos pesqueros y deportivos, gestión de la Zona de Servidumbre de Protección del DPMT, etc.

Un modelo integrado de gestión de áreas litorales tendría más en cuenta la estrecha relación que se establece entre la administración de las zonas costeras y el de las cuencas hidrográficas. La libre circulación de materia (ej. sedimentos, especies animales, propagulos de especies vegetales, etc.), la cantidad y calidad de las aguas, los pulsos con las que estas aparecen a lo largo del año hidrológico, etc. implica el reconocimiento de la dependencia de los ecosistemas litorales respecto de los fluviales.

Los asuntos relativos a la gestión de los ecosistemas litorales en Andalucía necesitan un lugar más destacado en la agenda política andaluza. Es recomendable que el concepto de Gestión Integrada de Áreas Litorales se identifique en el gobierno andaluz de forma paulatina.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Villanueva, L. F. 2006. *Gobernanza y gestión pública*. México. Fondo de Cultura Económica. 500 pp.
- Barragán, J. M. 2011. “Capítulo 13. Litorales”. Montes, C. (Coord.) *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España*. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, pp. 673-739.
- Barragán, J. M., Chica, J. A. y Pérez, M. L. 2008. *Propuesta de Estrategia andaluza de gestión integrada de zonas costeras*. Cádiz: Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 255 pp.
- Barragán, J. M., Chica, J. A. y Pérez, M. L. 2007. *Viviendo la Costa, Criterios para la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras*, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 120 páginas.
- Chica Ruiz, J. A. y Barragán Muñoz, J. M. 2012. Estado y tendencia de los servicios de los ecosistemas litorales de Andalucía. Sevilla: Junta de Andalucía, 112 pp.

- Consejería de Medio Ambiente. 2011. *Medio Ambiente en Andalucía. Informe 2010*. Junta de Andalucía, Sevilla, 518 pp.
- García Mora, R. y Montes, C. 2011. *AN +20. El desafío de la gestión de los espacios naturales de Andalucía en el siglo XXI. Una Cuestión de Valores*. Sevilla, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 166 pp.
- Losada, I. 2004. Efectos del cambio climático en las zonas costeras. Previsiones y estrategias de adaptación. Universidad de Cantabria.
- Macías Bedoya, A. M. 2000. *La gestión integrada de los humedales mareales: análisis de los instrumentos legales y de planificación desde una perspectiva geográfica*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, Cádiz, pp. 9-120.
- PNUMA. 2005. *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio Internacional. Informe de síntesis. Borrador final*. World Resources Institute, 43 pp.
- World Resources Institute, WRI. 2005. “Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y Agua. Informe de Síntesis”, *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio*, World Resources Institute, Washington, D. C. 80 pp.

2.43

METODOLOGÍA APLICADA PARA EL ESTUDIO: IMPACTO DE LOS USOS DE SUELO Y CALIDAD DE AGUA EN LAS COMUNIDADES DE ARRECIFES DE CORAL EN LA RESERVA MARINA DE TRES PALMAS (RINCÓN-PUERTO RICO)

P. Méndez¹, J. Norat¹, E. A. Hernández², L. Cordero¹ y A. Nieves¹

¹ Universidad de Puerto Rico, Escuela Graduada de Salud Pública, Departamento de Salud Ambiental. Recinto de Ciencias Médicas PO Box 365067, San Juan, Puerto Rico, 00936-5067. pablo.mendez1@upr.edu; jose.norat.@upr.edu; lyz_a_c@yahoo.com; alejandro.nieves1@upr.edu

² Universidad de Puerto Rico, Centro de Ecología Tropical Aplicada y Conservación, Grupo de Investigación en Arrecifes de Coral, Apt. 23360, San Juan, Puerto Rico, 00931-3360. coral_giac@yahoo.com

Palabras claves: Arrecifes de coral, calidad de agua, cuencas hidrográficas, reserva marina, Puerto Rico.

RESUMEN

Este proyecto tiene el propósito de determinar el impacto de la contaminación bacteriológica de origen disperso en los arrecifes de coral (*Acropora palmata*) de la Reserva Marina Tres Palmas localizada en el municipio de Rincón, al oeste de Puerto Rico. La Reserva Marina tiene una superficie de 83 hectáreas en forma rectangular con una orientación de norte a sur. Incluye 1180 metros lineales de costa y el límite marítimo se extiende hasta los 20 metros de profundidad, delimitado por el contorno.

Dicho proyecto consta de 12 viajes de campo aproximadamente los cuales se distribuyen a lo largo del año y en los cuales se tomarán muestras de calidad de agua. Fueron seleccionadas nueve estaciones de monitoreo en agua marina; cuatro de ellas dentro de la reserva marina y cinco de ellas fuera de la misma. Esas localidades se seleccionaron usando SIG y son localizadas en el campo con GPS. Entre los datos recolectados *in-situ* se incluyen los parámetros físicos del agua en cada punto de muestreo. Todas las muestras son transportadas y procesadas en el laboratorio del Departamento de Salud Ambiental para determinar la presencia de Coliformes Fecales (FC) en aguas marinas mediante el Método de Filtración de Membrana- Standard Method (SM) 9222D. Para determinar la presencia de Enterococos (E) en aguas

marinas se utilizó el Método de Filtración de Membrana- Standard Method (SM) 9230. Ambos análisis nos permiten evaluar aguas para determinar si éstas contienen microorganismos provenientes del tracto gastrointestinal y determinan el número de enterococos fecales y coliformes fecales en muestras de aguas marinas.

Con el objetivo de poder identificar las áreas de drenaje que puedan tener impacto en la Reserva Marina se construyó una caracterización hidrológica del área de estudio. Para ello se utilizaron los SIG (ArcGIS 9.3), la herramienta HEC-GeoHMS v. 5.0 *Geospatial Hydrologic Modelling Extension* del Cuerpo de Ingeniero de los EEUU, el modelo de elevación digital (DEM por sus siglas en inglés), las bases de datos del *National Hydrography Dataset* (NHD) y *National Landcover Dataset* para caracterizar los usos de suelo y la red hidrográfica. Esta caracterización nos permitió identificar y delimitar sub-cuencas cercanas a la reserva marina donde existen fosas sépticas y las comunidades locales no cuentan con servicio de acueductos para las aguas usadas.

Para la caracterización de corales se han utilizado transectos circulares con radio de 5.6 m (área= 100 m² c/u) en distintos puntos de la reserva para evaluar el impacto ecológico de la contaminación bacteriológica. Los datos colectados incluyen diversos parámetros de la especie (ej. largo, ancho y alto máximo, % cobertura tejido vivo, % mortandad antigua, % mortandad reciente, % blanqueamiento (si alguno), % frecuencia enfermedades, abundancia de damiselas, caracoles coralívoros y gusanos de fuego (coralívoros) y cualquier otra condición.

1. INTRODUCCIÓN

Puerto Rico cuenta con patrimonios culturales y naturales muy valiosos en sus zonas marinas y costeras, entre ellos manglares, lagunas, estuarios, comunidades de hierbas marinas, planicies de algas y arrecifes de coral. Los arrecifes de coral son ecosistemas marinos complejos que albergan una gran diversidad de especies, comparados en muchas ocasiones con grandes ciudades del mundo o las selvas tropicales debido a la riqueza de especies y a la cantidad de individuos que cohabitan, entre ellos corales, esponjas, múltiples invertebrados y peces, muchos de ellos de gran importancia comercial. Existen sobre 60 especies de corales pétreos constructores de arrecifes en Puerto Rico (Hernández-Delgado, 2000). El valor principal de estos ecosistemas radica en sostener una biodiversidad amplia, en sostener las pesquerías más importantes de muchos países tropicales, en constituir una fuente de productos naturales con valor farmacológico, en funcionar como un rompeolas natural que brinda protección a la costa durante eventos contra el impacto del oleaje de huracanes, en tener un rol vital como sumidero de dióxido de carbono atmosférico, y en constituir una fuente sustancial de ingresos para muchos países debido a los beneficios derivados de las pesquerías y su valor turístico y recreativo (Hernández-Delgado, 2005).

Sin embargo, como ocurre en muchos otros países, todo este patrimonio natural se está viendo amenazado debido a diversos factores antropogénicos responsables de causar la pérdida de muchos arrecifes de coral. Aunque muchos de estos im-

pactos están asociados indirectamente a cambios globales en el clima (Hernández-Pacheco *et al.*, 2011) y a las condiciones oceanográficas (Eakin *et al.*, 2010), muchos otros son impactos localizados relacionados a la intervención y actividades humanas, entre ellos la sobre pesca, el urbanismo y las descargas de agua contaminadas (Hernández-Delgado *et al.*, 2005, 2010, en imprenta; Hernández-Delgado y Sandoz Vera, 2010). Debido al impacto combinado de muchos de estos factores, la degradación ambiental en las zonas costeras de la isla ha incrementado significativamente durante los años recientes (Seguinot y Méndez, 2009).

Mayormente, los ecosistemas de arrecifes de coral adyacentes a la costa están influenciados por una serie de procesos que están a su vez altamente influenciados por los cambios en los patrones usos de suelo y relacionados al impacto y magnitud de las descargas terrestres a través de las cuencas hidrográficas que drenan en la costa (Golbuu *et al.*, 2011). Estas actividades humanas en las cuencas hidrográficas han sido causantes de la degradación de arrecifes costeros (Bonkosky *et al.*, 2009; Hernández Delgado *et al.*, 2010, en imprenta) y se ha documentado en muchos países que las mismas pueden afectar adversamente las poblaciones de organismos marinos de alto valor ecológico, económico y cultural (Wolansky *et al.*, 2004; 2009).

Las cuencas hidrográficas son áreas de captación que integran todas las aguas superficiales dentro de un sistema de drenaje natural y cumplen un papel importante como fuente de alimento, abastecimiento de agua, energía, recreación, transporte de sedimento y nutrientes Méndez-Lázaro (2011). Aunque no hay una respuesta hidrológica única a las alteraciones en el territorio, se establece que los cambios en la estructura y composición del paisaje (tierras agrícolas, urbanización y deforestación) influyen fuertemente en una serie de procesos eco-hidrológicos a escalas espaciales y temporales variables, incluyendo la escorrentía, la erosión de la superficie del suelo, el intercambio de solutos y nutrientes, y la calidad del agua (Méndez-Lázaro y Martínez-Fernández, 2010).

Los efluentes contaminados de los alcantarillados sanitarios y pluviales, los fertilizantes químicos y los pesticidas, así como todo tipo de desechos humanos se encuentran y se descargan en las aguas costeras después del recorrido por las áreas de drenajes. En el municipio de Rincón, localizado al noreste de Puerto Rico (Figura 3), estas descargas de agua añaden mayor contaminación a la gran cantidad de materiales orgánicos que alcanzan los ríos y quebradas que desembocan en la costa. Algunos de estos cuerpos están contaminados con aguas usadas y sedimentos en suspensión procedentes de las residencias y complejos turísticos locales. Las interfaces entre la gestión los recursos hídricos y los problemas de las zonas costeras, naturalmente, están enfocadas en las áreas circundantes a las desembocaduras, estuarios y deltas.

A escala global, se ha evidenciado un colapso dramático de los caladeros de peces, un aumento en la contaminación de las aguas marinas y un urbanismo costero que afecta tanto a la economía como a la ecología de los recursos marinos. Ante estos sucesos, las reservas marinas han surgido como respuesta de mitigación de impactos ante estos problemas. La idea de establecer reservas marinas surgió para regular el

uso de los recursos naturales de un área designada y promover el reabastecimiento de organismos protegidos como pueden ser muchas de las especies que habitan en los arrecifes de coral, tales como los peces, entre otros.

Los corales cuerno de alce (*Acropora palmata*) y cuerno de ciervo (*A. cervicornis*) son especies que se encuentran desde el 2006 en la lista de especies amenazadas bajo la Ley Federal de Especies en Peligro de Extinción de los Estados Unidos de América, incluyendo a Puerto Rico. Una de las poblaciones remanentes más importantes de *A. palmata* en todo el noreste del Caribe se encuentra en la Reserva Marina Tres Palmas (RMTP) en Rincón. Entre las principales preocupaciones ambientales de la Administración Nacional Oceanográfica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés), agencia federal estadounidense en cargada del manejo de los recursos marinos en aguas federales, y del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico (DRNA), agencia estatal que cumple las mismas funciones en las aguas territoriales de Puerto Rico, es la disminución crónica de la calidad del agua asociada a las descargas de escorrentías turbias recurrentes y la contaminación de aguas residuales en la zona.

La Junta de Calidad Ambiental (JCA), agencia estatal encargada del monitoreo de la calidad del agua, y la organización no gubernamental sin fines de Lucro *Surfrider Foundation* – Capítulo de Puerto Rico – han realizado un esfuerzo de monitoreo de la calidad microbiológica del agua en las costas de Rincón. Sin embargo, ninguno de dichos esfuerzos ha logrado documentar qué relación existe entre la calidad microbiológica del agua en la costa, los cambios en los patrones de uso del suelo y los cambios en la condición de los arrecifes de coral en la RMTP. El objetivo principal de este trabajo fue validar la metodología para determinar el impacto de los usos de suelo y calidad de agua en las comunidades de arrecifes de coral en la RMTP utilizando un análisis de cuencas con sistemas de información geográfica (SIG). Con esto se estudiaron las redes fluviales perennes e intermitentes que discurren por el municipio de Rincón y que drenan sus aguas en la reserva marina.

2. METODOLOGÍA

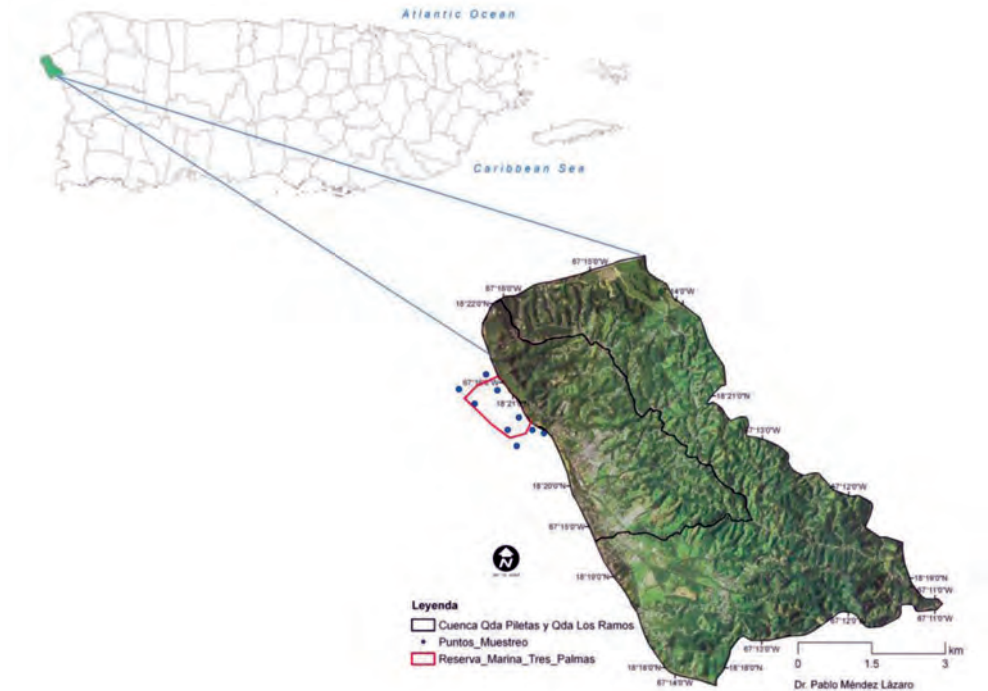
2.1. Características del área de estudio

Se determinó cual ha sido el impacto de contaminación bacteriológica de origen disperso en los arrecifes de coral en la RMTP (Figura 2), con mayor énfasis en las poblaciones del coral cuerno de alce (*Acropora palmata*). El área de estudio comprende la RMTP en su totalidad, el municipio de Rincón y las cuencas hidrográficas principales aledañas, el área costanera, y la zona comprendida entre Quebrada Piletas y Quebrada Los Ramos.

La reserva marina tiene un área de 83 ha con una orientación de norte a sur. Incluye 1180 metros lineales de costa y se extiende hasta el borde de la plataforma insular a unos 20 metros de profundidad. El área de la Reserva Marina es considerada patrimonio del Pueblo de Puerto Rico según estipula el artículo 6 de la Ley Número

17, apéndice 1. Los terrenos costeros aledaños a la Reserva son de propiedad privada. Algunos de estos terrenos tienen desarrollo agrícola (ganadería) y otros desarrollos de viviendas privadas o urbanizaciones (Valdés-Pizzini *et al.*, 2008).

Figura 1. Municipio de Rincón, cuenca Área Costanera Quebrada Piletas a Quebrada Los Ramos y sub-cuencas



En cuanto a la superficie emergida próxima a la Reserva, está la cuenca principal Área Costanera Quebrada Piletas a Quebrada Los Ramos. Esta es la unidad hidrológica más occidental de la isla grande de Puerto Rico y tiene una superficie de 11.1 km². Cuenta con un relieve muy accidentado y con varios cauces, algunos perennes y su gran mayoría intermitentes que drenan cantidades grandes de agua en episodios de lluvia considerables. Aunque no muestra grandes elevaciones, el municipio de Rincón cuenta con un relieve muy montañoso siendo mucho más llano a medida en que nos acercamos al litoral occidental. Su elevación máxima puede alcanzar los 200 metros sobre el nivel medio del mar cercano al Barrio de Atalaya y Jaguey.

2.2. Métodos de análisis de cuencas con Sistemas de Información Geográficas

En este trabajo se utilizan modelos de elevación digital (DEM, por sus siglas en inglés) de alta resolución, la tecnología de los SIG y las técnicas de computadoras para adquirir una serie de datos sobre las cuencas hidrográficas. Los hidrólogos utilizan diversas fuentes de información y datos para determinar la calidad del agua, la disponibilidad del recurso, prevenir inundaciones, entender los asuntos ambientales

del entorno y manejar los recursos hídricos (Maidment, 2002). Se construyó una caracterización hidrológica del área de estudio con el objetivo de poder identificar las áreas de drenaje que puedan tener impacto en la Reserva Marina. Para ello, se obtuvieron los cuadrángulos de los DEM en la Oficina de Gerencia y Presupuesto para el oeste de Puerto Rico. El DEM de alta resolución (5 x 5 metros) se basa en datos de elevación del modelo digital de terreno (MDT) del mapa base planimétrico del Centro de Recaudación de Ingresos Municipales (CRIM) para el 1996-98. La escala de los mapas planimétricos es de 1:2,000. El sistema de coordenadas utilizado fue el NAD83/Puerto Rico & Virgin Islands basado en el sistema de proyección: Lambert_Conformal_Conic.

También se recopiló el banco de datos geoespacial del *National Hydrography Dataset* (NHD) del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS por sus siglas en inglés). Los mismos contienen características de cuerpos de agua así como lagos, embalses, ríos, canales, entre otros, creados para análisis de recursos hídricos superficiales. Para caracterizar los usos de suelo en el área de estudio se obtuvo la información del *National Landcover Dataset* y el GAP Analysis. Se utilizó el programa de SIG *ArcGIS 9.3* y la herramienta HEC v. 5.0. *Geospatial Hydrologic Modeling GeoHMS*. La herramienta HEC v5.0 permite visualizar la información espacial, documentar las características de las cuencas hidrográficas, trabajar con análisis y estadísticas espaciales, delimitar sub-cuencas, ríos, quebradas y riachuelos. *ArcHydro* es un modelo de datos geoespaciales y temporales de los recursos hídricos que opera dentro de *ArcGIS* y es una estructura de datos que apoya los modelos de simulación hidrológica, aunque no es en sí un modelo de simulación (Maidment, 2002).

2.3. Métodos y protocolo para análisis de calidad de agua bacteriológica en el laboratorio

Se estableció un total de nueve estaciones de muestreo de la calidad microbiológica del agua. Cuatro se encuentran localizadas dentro de la RMTP. Las cinco restantes son las estaciones control fuera de la RMTP y se localizaron en áreas adyacentes. Durante cada visita se colectaron triplicados de muestras de agua a las cuales se les determinó la densidad de coliformes fecales y enterococos utilizando el Método de Filtración de Membrana 9222D y 9230 C, respectivamente (APHA, 1995). Además, se procesaron muestras de calidad de agua para llevar a cabo análisis de biología molecular utilizando una adaptación del Método B (EPA, 2010) para determinar la densidad de *Bacteroides*, microorganismo anaeróbico también de origen fecal.

2.4. Método de muestreo de calidad de agua y transectos de arrecifes de coral

Dicho proyecto consta de 12 viajes de campo aproximadamente los cuales se distribuyeron a lo largo del año y en los cuales se tomaron muestras de calidad de agua. Se seleccionaron nueve estaciones de monitoreo en las aguas costeras; cuatro de ellas dentro de la reserva marina y cinco de ellas fuera de la misma (estaciones control). Estos puntos se seleccionaron usando SIG y se localizaron en el campo con GPS (Figura 2). Entre los datos recolectados *in-situ* se incluyeron parámetros físicos

del agua en cada punto de muestreo tales como temperatura de la superficie del mar, pH, salinidad, conductividad, concentración de oxígeno disuelto, turbidez, temperatura atmosférica, índice de calor, velocidad y dirección del viento, altura del oleaje y el estado mareal. Todas las muestras se transportaron y procesaron en menos de seis horas en el laboratorio del Departamento de Salud Ambiental de la Universidad de Puerto Rico-Recinto de Ciencias Médicas para determinar la presencia de Coliformes Fecales (CF) y Enterococos (E).

Figura 2. Reserva Marina Tres Palmas y puntos de muestreo



Para evaluar el impacto ecológico de la contaminación bacteriológica en los arrecifes de coral y caracterizar el estado de las poblaciones del coral Cuerno de Alce (*Acropora palmata*) y de otros corales Acropóridos, se utilizaron 53 transectos circulares con radio de 5.6m (área= 100 m² c/u) en distintos puntos dentro y fuera de la reserva. Estos se seleccionaron aleatoriamente utilizando las capas de información de categorías béticas y de batimetría en SIG. Los datos colectados incluyeron diversos parámetros de la especie (ej. largo, ancho y alto máximo, % cobertura tejido vivo, % mortandad antigua, % mortandad reciente, % blanqueamiento (si alguno), % frecuencia enfermedades, abundancia de peces damiselas territorialistas (familia Pomacentridae), caracoles coralívoros (*Coralliophila abbreviatta*) y gusanos de fuego coralívoros (*Hermodice carunculata*), así como cualquier otra condición (ej. colonias fragmentadas, colonias fragmentadas pero reestablecidas en el fondo, impactos de sedimentos, etc.).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el *National Hydrographic Dataset* (NHD) del Servicio Geológico Federal (USGS, por sus siglas en inglés) se clasifican las capas de información por medio de

los *Hydrologic Unit Codes*-HUC (Zitello *et al.*, 2008). En el caso de la isla de Puerto Rico, en el NHD se dividieron las capas de información en cuatro secciones que responden a los cuatro puntos cardinales de la isla. Debido a nuestro interés en el área específica de la cuenca de Rincón se seleccionó la división del NHD del área oeste la cual es identificada como HUC8-21010003. Dentro de este paquete de capas de información, nuestro mayor interés giró en torno a la capa de información de NHD *Flowline*, la cual por medio de líneas describe la presencia de flujo de ríos o quebradas principales.

Para identificar los puntos de drenaje que tuviesen algún tipo de influencia en el área de interés de la cuenca hidrográfica de Rincón, fue necesaria la creación de una metodología que según Rollo y Robin (2010) puede ser obtenida mediante la identificación de la mayoría de las sub-cuencas con mayor influencia en los flujos de drenaje principales. Con ésto se estableció la necesidad de llevar a cabo varios análisis precursores a la creación de las sub-cuencas utilizando como punto de partida la capa de información del DEM, que según Saghafian *et al.* (2000) dan paso a la creación de la dirección del flujo (*flow direction*) y las características o definiciones del cauce (*stream definition*).

Como próximo paso se desarrolló la capa de *stream definition* en donde fue necesario establecer el umbral para el área de interés en km². Se utilizaron dos distintos valores para lograr obtener en el caso de 0.250 km² la definición de las sub-cuencas de mayor influencia en la cuenca principal y el área de 0.025 km² con el propósito de obtener la mayor definición de líneas de flujo de drenaje (Burcher, 2009). Finalmente se obtuvieron las dos capas de información finales, por medio del análisis de *catchment grid delineation*, las cuales presentan gráficamente en formato *raster* la distribución de las cuencas y las sub-cuencas respectivamente dentro de la cuenca principal Área Costanera Quebrada Piletas y Quebrada Los Ramos.

Debido al interés de generar análisis multi-paramétricos en el futuro utilizando la distribución de las sub-cuencas, fue necesario crear una capa de información en formato vectorial por medio del análisis de *catchment polygon processing* (Figura 3). Esto se llevó a cabo con las capas generadas en el paso anterior, que permite la creación de polígonos que facilitan la incorporación de información a la tabla de atributos de cada sub-cuenca. De esta manera, se han identificado los cuerpos de agua con impacto directo y que drenan sus aguas en la reserva a la vez que conocemos su superficie y área de captación (Tabla 1).

Figura 3. Municipio de Rincón, cuenca Área Costanera Quebrada Piletas a Quebrada Los Ramos y sub-cuencas que descargan en la Reserva Marina Tres Palmas

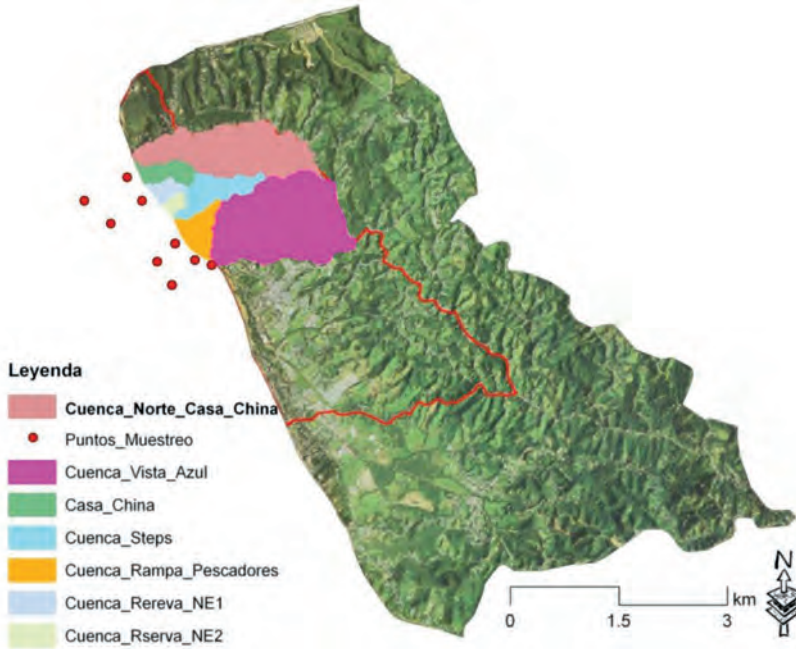


Tabla 1. Superficie y área de captación de las sub-cuencas construidas

Cuencas	Area (ha)	Elevación máxima (M)
Área Costanera Quebrada Piletas a Quebrada Los Ramos	1114	370
Vista Azul	283	110
Norte Casa China	132	111
Casa China	52	94
Steps	38	104
Reserva NE1	35	93
Rampa Pescadores	26	82
Reserva NE2	17	86
∑ Sub-CUENCAS	583	n/a

Una vez conocidos los cuerpos de agua que descargan en la reserva, se puede explicar con mayor claridad la procedencia de ciertos contaminantes. Esta caracterización hidrológica construida nos permitió identificar y delimitar sub-cuencas cerca de la reserva marina donde hay fosas sépticas y las comunidades locales no tienen servicio sanitario para las aguas residuales.

En cuanto a los corales y a la calidad del agua, se ha evidenciado preliminarmente un gradiente muy evidente de disminución en la densidad de corales *Acropora*

palmata de valores promedio de 25.9 colonias por 100 m² en la zona central (Medio-R) de la reserva donde descarga la sub-cuenca *Steps* (de poca densidad urbanística) y de 25.6 colonias por 100 m² en la zona noreste (NR) de la misma, donde descargan las sub-cuencas Casa China, Norte Casa China y Reserva NE1. Sin embargo, dichos valores disminuyeron a 10.4 por 100 m² en la zona sur de la reserva y a 12.4 por 100 m² en la zona en la estación control sur. No se documentaron corales en la estación control playa. Esta zona recibe descargas de las cuencas Rampa de los Pescadores y Vista Azul, las cuales reciben mayores efluentes urbanos. Igualmente, se documentó una disminución significativa en el área superficial promedio de las colonias siguiendo un gradiente de norte (1.8 m²) a sur (0.8 m²) dentro de la reserva y hacia la zona control sur (0.3 m²). El porcentaje de cobertura de tejido vivo por colonia fluctuó entre 57 y 75 % entre las diversas zonas analizadas, y fluctuó principalmente en función del tamaño de la colonia. La cobertura disminuyó en los corales de mayor antigüedad los cuales han estado expuestos a un número mayor de perturbaciones que aquellos corales más jóvenes, los cuales numéricamente predominan hacia la zona sur de la reserva. Finalmente, se observó una tendencia de incremento en la prevalencia de mortandad reciente en las colonias hacia la zona sur de la reserva y en la zona control sur, esto debido principalmente a una condición conocida como necrosis de parches. La misma es una enfermedad letal de origen microbiano que causa la pérdida rápida de parches tejido vivo de diverso tamaño en las colonias.

El gradiente de condiciones en *Acropora palmata* refleja inequívocamente una relación con el gradiente de contaminación fecal del agua en función a las descargas de agua en el área de la RMTP o en zonas adyacentes a esta. El centro de la reserva, al igual que el sur, según se ha identificado en los mapas, en análisis de laboratorio y en el trabajo de campo, se encuentra justo cerca de varios arroyos intermitentes que descargan aguas turbias y contaminadas con el pasar de fuertes episodios de lluvia. En cuanto a la calidad bacteriológica del agua, se han evidenciado valores en el área sureste de la reserva que indican descargas de aguas contaminadas en las estaciones Control Sureste (C_SE) y Quebrada Club Náutico (Q_C_N). Estos puntos de muestreo quedan muy cercanos a las desembocaduras las sub-cuencas Rampa de Pescadores y Vista Azul, siendo ésta última la sub-cuenca de mayor superficie que drena sus aguas cercanas a la reserva.

4. CONCLUSIÓN

De forma preliminar, la metodología aplicada nos ha permitido integrar distintas disciplinas para atender una situación de contaminación por fuentes dispersas en la zona costera del municipio de Rincón y en específico la RMTP. Se pudo establecer una variabilidad espacial de la contaminación bacteriológica que va orientada de norte a sur, como se observó anteriormente, siendo el sur de la reserva el área más impactada por las descargas contaminadas. Igualmente, se documentó una disminución tanto en densidad como en el área superficial de las colonias del coral cuer-

no de alce (*Acropora palmata*) a lo largo del referido gradiente. Además, se documentó un incremento en la prevalencia de mortandad reciente en el tejido de las colonias con un incremento en la exposición de los corales a las aguas turbias y contaminadas. Mientras, cabe destacar que se han encontrado los valores más elevados de coliformes y enterococos en la misma zona.

Con esta metodología se ha podido establecer las áreas de arrecifes de corales más impactadas y documentado cartográficamente con gran certeza por dónde discurren las aguas de escorrentías antes de ser drenadas en las zonas costeras y donde drenan específicamente con respecto a la RMTP. Siendo el área de la RMTP y los arrecifes dominados por *Acropora palmata*, una especie que se encuentra catalogada como amenazada bajo la Ley Federal de Especies en Peligro de Extinción en los EEUU y Puerto Rico, las autoridades competentes deben establecer medidas inmediatas para manejar adecuadamente los usos de los terrenos adyacentes a la RMTP y manejar así apropiadamente sus escorrentías contaminadas. Con las sub-cuencas recién delimitadas utilizando SIG se puede sugerir áreas prioritarias de intervención para significativamente reducir la contaminación de las aguas costeras por parte de las descargas de fosas sépticas adyacentes a la RMTP.

En consecuencia, este estudio demostró que debe suministrarse más atención a la interacción entre la escala hidrológica y las zonas costeras. También se pone en evidencia que para proteger las zonas costeras no basta con delimitar un área protegida únicamente en la franja litoral y en el agua. Esto significa que manejar las actividades del litoral de manera integrada no solo incluye la escala espacial administrativa, sino que también la natural en la red de drenaje y su entorno. En este asunto, la escala de cuenca hidrográfica toma protagonismo ya que en un principio parte en integrar los recursos hídricos y el terreno, tanto río arriba como río abajo, aguas subterráneas, superficiales y las áreas marinas. En el caso del manejo de los ecosistemas marinos tropicales como los arrecifes de coral puede significar la diferencia entre mantener su sustentabilidad, resiliencia, beneficios, servicios y valor socio-económico, ya de por sí amenazado por el calentamiento del mar y la acidificación marina asociado al cambio climático, o perderlo para siempre.

5. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del Estado Libre Asociado de Puerto Rico y a la agencia federal *National Oceanographic and Atmospheric Administration* (NOAA) por el apoyo brindado a través del *Task CRI-9 PR CORAL REEFS AND WATERSHEDS STRATEGY*. De igual manera, se le agradece por el apoyo parcial brindado a E.A. Hernández Delgado por el Instituto Caribeño de Arrecifes de Coral de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, y por la Fundación Nacional para la Ciencia a través del proyecto NSF HRD 0734826 a través del Centro de Ecología Tropical Aplicada y Conservación de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.

BIBLIOGRAFÍA

- American Public Health Association (APHA). 1995. *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. 19th edition. Washington, DC: American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA), Water Environment Federation (WEF).
- Bonkosky, M., Hernández-Delgado, E. A., Sandoz, B., Robledo, I. E., Norat-Ramírez, J. & Mattei, H. 2009. Detection of spatial fluctuations of non-point source fecal pollution in coral reef surrounding waters in southwestern Puerto Rico using PCR-based assays. *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 58, n° 1, pp. 45-54.
- Butler, D. y Payne, J. 1995. Septic Tanks: Problems and Practice, *Building and Environment*, Vol. 30, n° 3, pp. 419-425.
- Burcher, C. L. 2009. Using simplified watershed hydrology to define spatially explicit 'zones of influence'. *Hydrobiologia*, 618: 149–160.
- Eakin, C. M. *et al.* 2010. Caribbean corals in crisis: Record thermal stress, bleaching and mortality in 2005. *Plos One*, Vol. 5, n° 11.
- Golbuu, Y., van Woosik, R., Richmond, R., Harrison, P., Fabricius, K. 2011. River discharge reduces reef coral diversity in Palau, *Marine Pollution Bulletin* 62 (2011) 824–831.
- Haugland, R. A., Siefiring, S. C., Wymer, L. J., Brenner, K. P. & Dufour, A. P. 2005. Comparison of *Enterococcus* measurements in freshwater at two recreational beaches by quantitative polymerase chain reaction and membrane filter culture analysis, *Water Research* 39 (4) 559-68.
- Hernández-Delgado, E. A., Sandoz, B., Bonkosky, M., Mattei, H. & Norat, J. 2010. Impacts of non-point source sewage pollution in elkhorn coral, *Acropora palmata* (Lamarck), assemblages of the southwestern Puerto Rico shelf. *Proceedings of the 11th International Coral Reefs Symposium*, pp. 747-751.
- Hernández-Delgado, E. A., y Sandoz-Vera, B. 2011. Impactos antropogénicos en los arrecifes de coral, pp. 62-72. En: J. Seguinot-Barbosa (ed.), *Islas en Extinción: Impactos Ambientales en las Islas de Puerto Rico*. Ediciones SM, Cataño, PR 255 pp.
- Hernández-Delgado, E. A., Hutchinson-Delgado, Y. M., Laureano, R., Hernández-Pacheco, R., Ruiz-Maldonado, T. M., Oms, J. & Díaz, P. L. (en prensa) Sediment stress, water turbidity and sewage impacts on threatened Elkhorn coral (*Acropora palmata*) stands at Vega Baja, Puerto Rico. *Proceedings of the Gulf & Caribbean Fisheries Institute*, Vol. 63.
- Hernández-Pacheco, R., Hernández-Delgado, E. A. & Sabat, A. M. 2011. Demographics of bleaching in the Caribbean reef-building coral *Montastraea annularis*. *Ecosphere*, Vol. 2, n° 1: 1-13.
- Hernández-Delgado, E. A. 2005. Historia natural, caracterización, distribución y estado actual de los arrecifes de coral Puerto Rico, pp. 281-356. En: R. L. Jøglar (Ed.). *Biodiversidad de Puerto Rico: Vertebrados Terrestres y Ecosistemas. Serie Historia Natural*. Editorial Instituto de Cultura Puertorriqueña, San Juan, PR. 563 pp

- Maidment, D.R. (Ed), 2002. *Arc Hydro. GIS for water resources*. ESRI Press. 208 pp.
- Méndez-Lázaro, P. 2011. Manejo integrado de recursos hídricos y zonas costeras: *Cambios en los usos del suelo y los impactos hidrológicos*, *Boletín IBERMAR* n° 5.
- Méndez-Lázaro, P., Martínez-Fernández, J. 2010. Análisis de tendencias hidroclimáticas en dos cuencas representativas de la isla de Puerto Rico, *Revista Geográfica de América Central*, número especial, II semestre.
- Rollo, N., Robin, M. 2010. Relevance of watershed modelling to assess the contamination of coastal waters due to land-based sources and activities. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 86, 518–525.
- Saghafian, B. I., van Lieshout, A. M. & Rajaeil, H. M. 2000. Distributed catchment simulation using a raster GIS. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 2(3/4), 199-203.
- Sanders, I. M., Barrios Santiago, J. C. & Appeldoorn, R. S. 2005. Distribution and relative abundance of humpback whales off Western Puerto Rico during 1995-1997. *Caribbean Journal of Sciences*, 41: 101-107.
- U.S Army Corps of Engineers (USCOE). 2010. *HEC-GeoHMS. Geospatial Hydrologic Modeling Extension*. Institute for Water Resources. Hydrologic Engineering Center.
- U.S Department of Agriculture (USDA). 2008. The Puerto Rico GAP Analysis. Volume 1: Land cover, vertebrate species distribution and land stewardship. General Technical Report IITF-GTR-39 189 pp.
- U.S. Environmental Protection Agency (USEPA). 2010. *Method B: Bacteroidales in Water by TaqMan Quantitative Polymerase Chain Reaction (qPCR) Assay*. Recuperado el 28 de febrero de 2011, de <http://water.epa.gov/scitech/methods/cwa/bioindicators/upload/methodb2010.pdf>
- Valdés, M., Scharrer, M. T., Carrero, C. J., Fernández, M. & Muñoz, M. 2008. Plan de Manejo de la Reserva Marina Tres Palmas, Rincón, Puerto Rico. Equipo de Facilitación del Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral (CIEL), Universidad de Puerto Rico en Mayagüez.
- Wolanski, E., Richmond, R. & McCook, L. 2004. A model of the effects of land-based, human activities on the health of coral reefs in the Great Barrier Reef and in Fouha Bay, Guam, Micronesia. *Journal of Marine Systems* 46, 133-144.
- Wolanski, E., Martínez, J. & Richmond, R. 2009. Quantifying the impact of watershed urbanization on a coral reef: Maunulua Bay, Hawaii, *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 84, 259-268.
- Zitello, A. G., Whittall, D. R., Dieppa, A., Christensen, J. D., Monaco, M. E. & Rohmann, S. O. 2008. Characterizing Jobos Bay, Puerto Rico: A Watershed Modeling Analysis and Monitoring Plan. NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 76. 81 pp.

MONITORAMENTO PRAIAL ANTES E DURANTE AS OBRAS DE DRAGAGEM DO PORTO DE SANTOS, SÃO PAULO (BRASIL)

C. R. de G. Souza^{1, 2}, A. P. Souza³ y R. S. Ferreira¹

¹ Instituto Geológico-SMA/SP. Av. Miguel Stéfano, 3900. 04301-903. São Paulo-SP.

² Programa de Pós-Graduação em Geografia Física da FFLCH-USP. HYPERLINK “mailto:celiagouveia@gmail.com” celiagouveia@gmail.com

³ Geólogo-Consultor.

Palavras-chave: praias, monitoramento, dragagem, impactos, Porto de Santos.

RESUMO

A dragagem de um canal portuário pode provocar alterações no balanço sedimentar costeiro e na hidrodinâmica local. Assim, dependendo das características morfodinâmicas das praias locais, da hidrodinâmica costeira e sua interação com a hidrodinâmica estuarina (quando há um estuário associado), dos estoques sedimentares disponíveis e, obviamente, da nova configuração do canal e do volume de material removido, as dragagens maiores podem provocar modificações na configuração da linha de costa e mudanças na dinâmica de sedimentação costeira, levando à erosão de praias, dentre outros impactos físicos, biológicos e químicos. No período entre março/2010 e novembro/2011 ocorreram obras de dragagem para o aprofundamento do canal de acesso/navegação Porto de Santos, que passou de 12,9 para 16 m de profundidade e de 150 para 220 m de largura. No âmbito do licenciamento ambiental dessas obras foram desenvolvidos 28 programas de monitoramento ambiental, visando à avaliação de possíveis impactos e proposição de medidas de mitigação e/ou compensação, se necessárias. Um desses programas é o Programa de Monitoramento do Perfil Praial (PMPPr), que acompanha mensalmente, desde janeiro/2010, as sete praias do município de Santos (José Menino, Pompéia, Gonzaga, Boqueirão, Embaré, Aparecida e Ponta da Praia), a Praia do Itararé (município de São Vicente) e a Praia do Góes (município do Guarujá), todas localizadas ao fundo da Baía de Santos. É importante ressaltar que, levando em consideração as características dessa costa, se os impactos ocorrerem nessas praias, a velocidade será lenta e, devido à maior proximidade do canal, se iniciarão na Ponta da Praia de Santos, área que sofre erosão acelerada há várias décadas. Este trabalho apresenta alguns resultados do monitoramento realizado nessas praias no período pré e durante as obras de dragagem, para qual foi desenvolvida uma abordagem metodológica específica e

baseada nas características das praias locais. O monitoramento foi efetuado por meio da perfilagem praiial em 33 pontos distribuídos nessas praias, e realizado mensalmente durante uma fase de maré de quadratura. O ano de 2010 foi anômalo em termos de eventos meteorológicos-oceanográficos, ocorrendo ressacas (marés meteorológicas positivas) de média a fraca intensidade durante o ano todo. Em 2011 esses eventos estiveram concentrados nos meses de março e maio, porém envolveram forte intensidade. O segmento formado pela Praia do Itararé e a Praia do José Menino (até o espigão do Emissário submarinho de Santos-São Vicente), mostrou-se o mais estável de todos, apresentando muito pouca variabilidade morfológica e alta homogeneidade granulométrica tanto ao longo da praia quanto do tempo. O segmento Emissário-Ponta da Praia (Santos) apresentou maior variabilidade morfológica e pouco menor homogeneidade granulométrica ao longo da praia e do tempo em relação ao segmento vizinho. A Praia do Góes, por outro lado, apresentou grandes variações morfológicas e texturais, as quais foram condicionadas por um fenômeno conhecido por rotação praiial e iniciado pouco tempo antes das dragagens, tendo sido observado também em fotografias aéreas de meados da década de 1980. Até o momento não foram constatados impactos diretos das obras de dragagem nessas praias. Todos os eventos e processos observados foram atribuídos a respostas dessas praias aos eventos meteorológicos-oceanográficos que ocorreram nesses 18 meses de monitoramento.

1. INTRODUÇÃO

Atividades de dragagem de aprofundamento e alargamento do canal de navegação de um porto podem desequilibrar os processos sedimentares das praias próximas a ele, sendo a erosão dessas praias um dos tipos possíveis de impactos físicos.

O Porto de Santos operou obras de dragagem de aprofundamento (de 12,9 para 15 m) e alargamento (de 150 para 220 m) de todo o seu canal de navegação e acesso, desde a Baía de Santos até o interior do Estuário, de março/2010 até provavelmente dezembro/2011.

Para o licenciamento ambiental dessa obra, o IBAMA (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente) exigiu o desenvolvimento de 28 programas de monitoramento ambiental, dentre os quais o Programa de Monitoramento do Perfil Praiial (PMPPr).

O PMPPr compreende o monitoramento das praias de Santos (município de Santos), do de Itararé (município de São Vicente) e do Góes (município do Guarujá), todas localizadas no interior da Baía de Santos (Figura 1), com o objetivo de estudar sua dinâmica sedimentar e verificar se e como as mesmas estão sendo impactadas fisicamente pelas dragagens.

Figura 1. Localização dos segmentos praias e dos perfis de monitoramento



As praias estudadas são urbanas, mas apresentam diferentes estágios e históricos de antropização e de uso regular.

A urbanização nas praias de Santos teve início em meados do século XIX. Na primeira década do século XX são efetuadas as primeiras obras de impacto na orla, conhecidas como canais de saneamento de Saturnino de Brito, e que segmentaram o arco praial em seis segmentos menores. Em 1973, outra grande obra também ligada ao saneamento, o Emissário submarino de Santos-São Vicente, cujo extenso espigão de pedras de condução da bra permaneceu no local, isolando o extremo oeste da Praia de Santos para o lado da Praia do Itararé. O extremo leste dessa praia (Ponta da Praia de Santos) foi urbanizado entre as décadas de 1920 e 1940, com a instalação de clubes náuticos, uma linha de bonde e, finalmente, a construção de um muro de arrimo e da avenida à beira-mar sobre a praia. No decorrer das décadas seguintes, anteparos de pedra foram sendo instalados ao longo de um vasto trecho da entrada do Canal Estuarino, e sucessivamente prolongados para oeste à medida que a erosão prograda rumo ao Canal 6.

A Praia do Itararé foi urbanizada somente na década de 1990. Sua larga e extensa faixa de areia é produto do fechamento artificial de um tómbolo que existia entre essa praia e a Ilha Porchat, em 1944, que interrompeu a deriva litorânea prevalente para oeste e acabou promovendo a intensa deposição de sedimentos nessa praia.

O estado morfodinâmico de ambos os segmentos praias é dissipativo de baixa energia (praias abrigadas) com tendências intermediárias (Souza, 1997).

A Praia do Góes fica do outro lado da baía, encaixada numa pequena enseada (*headland bay-beach*). Possui estado morfodinâmico “misto” e é semi-controlada geologicamente pelo embasamento ígneo-metamórfico circundante (Souza, 2011). Sua

ocupação foi marcada por baixa densidade (comunidade de pescadores) até a década de 1980. A partir de então várias construções foram implantadas, inclusive um extenso muro que ocupou metade da pós-praia entre o extremo leste e a parte central da praia, como tentativa de proteção da erosão das casas à sua retaguarda.

O presente trabalho apresenta, de maneira sucinta, os resultados das variabilidades morfométrica e textural obtidas para esses três segmentos praias, para o período de janeiro/2010 a agosto/2011, portanto pré e sincrônico às obras de dragagem.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A dragagem de um canal portuário implica na retirada de sedimentos do sistema costeiro e na modificação da topografia de fundo, cujas consequências são alterações no balanço sedimentar costeiro e na hidrodinâmica local (Figura 2).

Figura 2. Possíveis impactos físicos da dragagem de um canal portuário



Para compreender a variabilidade física que a linha de costa sofre ao longo do tempo são necessárias investigações que envolvam diferentes escalas espaciais e temporais e uma gama de processos: desde o movimento dos grãos de areia sob a ação das ondas (período de segundos), o comportamento de uma praia num contexto de célula costeira (porção da costa com um ciclo completo de balanço sedimentar, envolvendo créditos, transporte e débitos de sedimentos; médio período), até as hernças geológicas e as variações seculares do nível relativo do mar, incluindo também a somatória das intervenções antrópicas na linha de costa e na zona costeira (Komar, 2000; Souza, 2009).

A abordagem metodológica utilizada foi fundamentada nas diferentes escalas de tempo e das respostas espaciais (geológicas e geomorfológicas) dos processos costeiros (Souza *et al.*, 2011).

O monitoramento, iniciado em janeiro/2010 (pré-dragagem), está sendo realizado durante uma fase de maré de quadratura mensal (menor variação da largura praias), por meio de 07 perfis praias no segmento Praia do Itararé-Emissário (in-

cluindo aqui as praias do Itararé/São Vicente e do José Menino/Santos), 20 perfis no segmento Emissário-Ponta da Praia de Santos (do Emissário até a Ponta da Praia) e 05 perfis na Praia do Góes (vide Figura 1). As obras de dragagem foram iniciadas efetivamente em março/2010, na boca da Baía de Santos, e seguiram para montante, de forma que em outubro/2010 se encontravam na entrada do Canal Estuarino. Em novembro/2011 ainda estão em execução na parte mais interna do Estuário. A continuidade desse monitoramento está prevista para se estender por, no mínimo, 2 anos após término dessas obras, com continuidade a ser avaliada conforme as avaliações de impacto.

Os perfis de monitoramento, perpendiculares à linha de costa, foram inicialmente alocados segundo um espaçamento regular (praias do Itararé e Góes), ou em função de feições morfológicas perenes, como o tómbolo associado à Ilha de Urubuqueçaba, na Praia do José Menino, e de intervenções antrópicas importantes na linha de costa, como os canais de saneamento de Santos e o espigão do Emissário submarino.

Os perfis são georreferenciados a cada perfilagem, de acordo com a orientação da linha de costa no momento da amostragem, sendo o único ponto fixo o ponto inicial (P_0), previamente alocado junto à calçada/estrutura urbana/vegetação fixa.

Em cada perfil são levantados e planilhados os seguintes tipos de dados: a) medida da orientação da linha de costa e cálculo da orientação do perfil, balizado por P_0 ; b) reposicionamento espacial de todo o perfil, por georreferenciamento com GPS de mapeamento, e controle dos pontos-chave (P_0 ; terminação do perfil - P_6 - em 10 cm de coluna d'água; local da amostragem - P_5 ; e limite superior do estirâncio - P_3); c) caracterização do clima de ondas (direção de propagação da ortogonal, período, altura média, número de quebras, intensidade relativa da agitação marítima); d) identificação do estágio da maré segundo a tábua de marés e atuação de maré meteorológica, com controle de horário; e) caracterização das condições meteorológicas reinantes - normais, instabilidade, pré-frontal, frontal e pós-frontal no dia do monitoramento e na semana antecedente, e medidas da direção e da intensidade do vento (escala de Beaufort); f) levantamento dos dados morfométricos do perfil praiado (larguras, declividades e alturas - Souza, 1997); g) identificação e caracterização de indicadores morfológicos, hidrológicos, biológicos e antrópicos de transportes longitudinal (correntes de deriva litorânea) e transversal à costa (costa-adentro e costa-afora); h) identificação e monitoramento de indicadores de erosão costeira (Souza, 1997; Souza y Suguio, 2003); i) caracterização de intervenções antrópicas que possam afetar o balanço sedimentar da praia, como retirada de areia da praia (limpeza pública, desassoreamento de canais de drenagem etc.), construção de obras de engenharia e equipamentos urbanos fixos na orla, movimentações de areia para instalação de equipamentos urbanos subterrâneos, instalação de estruturas temporárias de lazer/esporte etc.; j) amostragem de sedimento (2,0 cm superficiais) no terço inferior do estirâncio (Souza, 1997, 2007); k) amostragens de sedimentos em subsuperfície quando no local da amostragem forem observadas alterações na granulometria nos primeiros 20 cm superficiais.

A variabilidade morfométrica das praias é obtida por meio de tratamentos estatísticos e gráficos espaço-temporais e temporo-espaciais das variáveis morfológicas medidas, para a análise das tendências de cada praia e perfil, sempre em conjunto com as condições de contorno (sistemas atmosféricos e climáticos, variáveis oceanográficas, intervenções antrópicas) responsáveis pela morfodinâmica da praia durante o monitoramento e na semana anterior.

As amostras sedimentares são analisadas quanto à granulometria, com remoção prévia de carbonato biodetrítico (Suguio, 1973) e de resíduos plásticos (pellets plásticos são muito frequentes nessas praias, Manzano, 2009).

Os parâmetros estatísticos de Folk y Ward (1957) são calculados e utilizados para a descrição granulométrica e indicações sobre os processos sedimentares atuantes, as fontes de sedimentos (Folk y Ward, 1957) e as variações de energia de ondas (Tanner, 1995; Souza, 1997).

Tratamentos estatísticos e gráficos de variabilidade espaço-temporal e temporo-espacial dos quatro parâmetros estatísticos são utilizados para a análise das tendências de cada praia e perfil, sempre em conjunto com as condições de contorno responsáveis pela morfodinâmica da praia durante o monitoramento e na semana anterior.

Outros estudos, cujos resultados não são objeto deste trabalho, também estão sendo realizados, tais como: caracterização da microcirculação de células de deriva litorânea (método de Souza, 1997, 2007); identificação e monitoramento de indicadores de erosão costeira e classificação de risco por perfil e por praia (Souza y Suguio, 2003, adaptada para o PMPPr); avaliação da variabilidade espaço-temporal dessas praias por meio de retroanálises em fotografias aéreas; retroanálise das intervenções antrópicas na linha de costa oceânica e estuarina; retroanálise da atuação de eventos atmosféricos-oceanográficos anômalos (principalmente marés meteorológicas/ressacas e seus efeitos); análise dos resultados de um monitoramento oceanográfico-meteorológico realizado no âmbito de outro programa ambiental, para modelagens de ondas nas áreas críticas (Ponta da Praia de Santos e Praia do Góes); levantamento batimétrico de detalhe nas áreas críticas; coletas de sedimentos e modelagem do transporte residual de fundo (perfil submerso e Baía de Santos) nas áreas críticas.

3. RESULTADOS

O ano de 2010 foi considerado anormal em relação à atuação de eventos atmosféricos-oceanográficos anômalos, que geraram 26 eventos de marés meteorológicas positivas e ressacas de variadas intensidades, distribuídas entre fevereiro e dezembro. Normalmente, a temporada de ressacas na costa SE do Brasil e a região de Santos é o período entre o final de abril e o final de agosto (Campos *et al.*, 2010).

Segundo dados do Programa de Modelagem Meteo-Oceanográfica na área de descarte, realizado pela ASA (relatórios inéditos), em todos os meses entre fevereiro

e dezembro de 2010 ocorreram eventos de alta energia de ondas, totalizando: 47 sistemas frontais, somando 151 dias; 57 dias com ondas de alturas significativas (H_s) $>2,0$ m e máximas (H_{max}) entre 3,6 e 5,1 m; e ventos máximos entre 23 e 28,3 m/s em todos os meses.

Já entre janeiro e agosto de 2011, alguns eventos muito fortes marcaram os meses de março e maio (7 dias com ondas de $H_s > 2,0$ m e H_{max} entre 2,6 e 4,8 m), e outros poucos, de menor intensidade, os meses de junho a agosto.

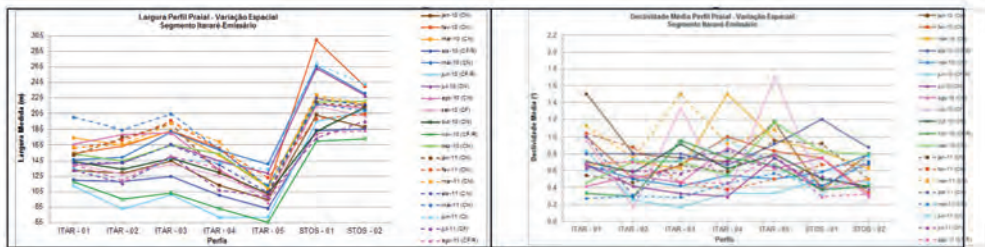
As anormalias de 2010 e meados de 2011 podem estar relacionadas à atuação de *El Niño* desde 2009 até meados de 2010, seguido da instalação de *La Niña*, que atuou até meados de 2011.

3.1. Praia do Itararé-Emissário

As curvas de variação de largura e declividade média deste segmento praial (Figura 3) são sintônicas, ou seja, apresentam comportamento homogêneo ao longo do tempo.

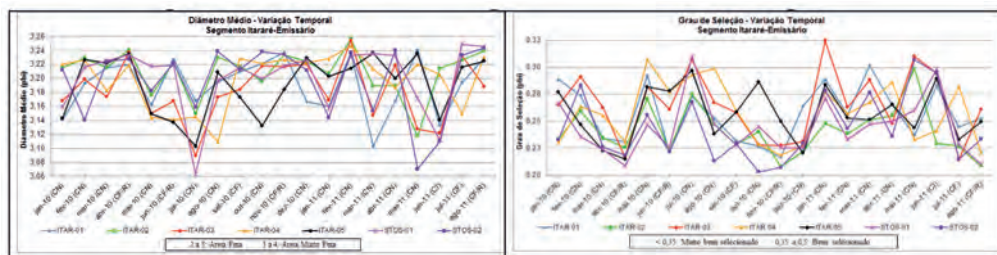
As principais variações de largura e declividade ao longo do arco praial estão relacionadas à presença de feições morfológicas naturais e de intervenções antrópicas na linha de costa, destacando-se: tómbolo associado à presença da Ilha de Urubuqueçaba, que confere ao perfil Stos-01 a maior largura e a menor declividade do segmento; confinamento de Stos-02 entre o espigão do Emissário, a Ilha de Urubuqueçaba e o tómbolo, responsáveis pela segunda maior largura praial em Stos-02; embaçamento em Itar-05 (menor largura e maior declividade do arco praial), formada numa zona de divergência de duas células de deriva litorânea associada à interação entre as ilhas da Feiticeira (Itar-04) e Urubuqueçaba, o tómbolo e o espigão do Emissário.

Figura 3. Variação das larguras totais e das declividades médias totais do segmento Praia do Itararé-Emissário, no período de janeiro/2010 a agosto/2011



Os sedimentos, formados por areias muito finas e muito bem selecionadas, também se apresentaram muito homogêneos durante todo o período de monitoramento, com valores bastante próximos entre si ao longo do arco praial e ao longo do tempo (Figura 4).

Figura 4. Variação do diâmetro médio e do grau de seleção dos sedimentos do estirâncio do segmento Itararé-Emissário, no período de janeiro/2010 a agosto/2011



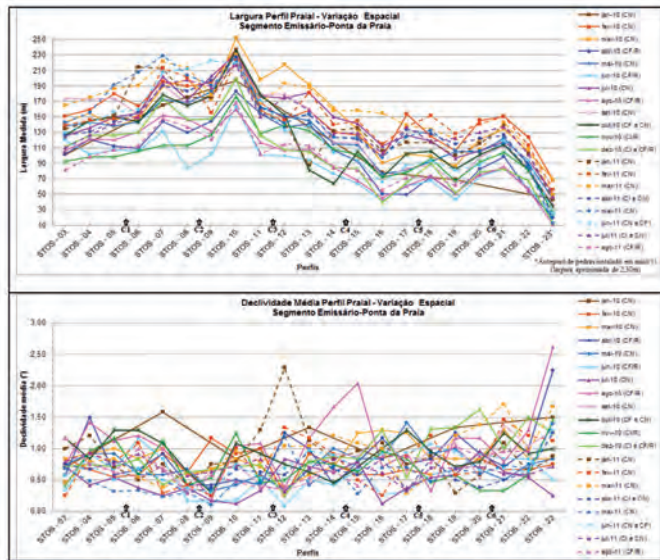
Como esperado, variações da morfometria praial e da textura nessa praia ocorreram devido a perturbações atmosféricas-oceanográficas associadas a frentes frias com ressacas (marés meteorológicas). Assim, em condições de tempo bom as larguras praiais são maiores, as declividades do estirâncio são pouco menores, e os sedimentos do estirâncio se apresentam relativamente menos finos e pior selecionados e com maior variabilidade; já durante a passagem de frentes frias com ressacas, as larguras se apresentam menores, as declividades do estirâncio pouco mais elevadas e as areias do estirâncio relativamente mais finas e melhor selecionadas e com menor variabilidade. Esta característica textural do perfil praial durante as tempestades/marés meteorológicas, aparentemente contrária ao esperado, está associada ao efeito de migração vertical de todo o perfil praial para o continente, fazendo com que a nova posição do estirâncio esteja sobre a pós-praia do perfil anterior, de tempo bom, onde os sedimentos são relativamente mais finos e melhor selecionados por causa de constante retrabalhamento eólico.

Estudos de retroanálise em fotografias aéreas de 1962, 1972, 1987, 1994 e 2001 e imagens de satélite de 2009, demonstram que o comportamento de largura desse segmento praial pouco variou nos últimos 50 anos, exceto no seu setor leste (entre Itar-05 e Stos-02) onde as mudanças puderam ser especialmente notadas após a implantação do espigão do Emissário em 1973.

3.2. Emissário-Ponta da Praia de Santos

Este segmento praial também apresentou baixa variabilidade espacial e temporal das componentes morfométricas, exibindo curvas quase sempre sintônicas (Figura 5). Os padrões de largura indicam que entre os perfis Stos-07 e Stos-12 (entre canais 1 a 3) a praia é sempre mais larga, e entre os perfis Stos-16 e Stos-23 ela é mais estreita, sendo os demais trechos intermediários. O perfil Stos-10 é invariavelmente o de maior largura e Stos-23 o de menor.

Figura 5. Variação das larguras totais e das declividades médias totais s do segmento Emissário-Ponta da Praia de Santos no período de janeiro/2010 a agosto/2011

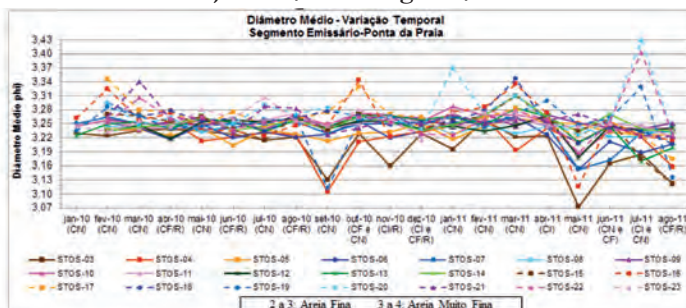


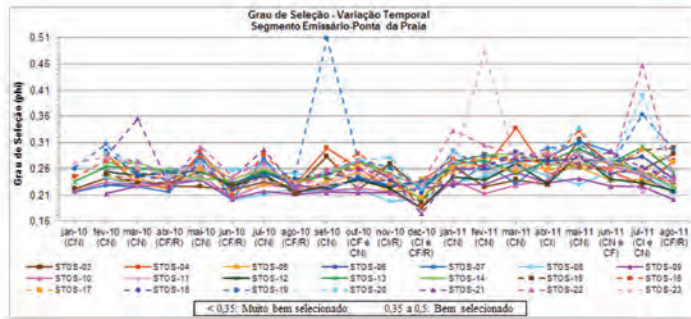
Da mesma forma que para o segmento Itararé-Emissário, aqui são também observadas as mesmas variações nas características morfo-texturais do perfil praiial provocadas por perturbações meteorológicas-oceanográficas, como os sistemas frontais acompanhados de marés meteorológicas.

Estudos envolvendo retroanálises em fotografias aéreas de 1962, 1972, 1987, 1994 e 2001 e imagens de satélite de 2009, demonstram que esse comportamento não variou muito nos últimos 50 anos, embora praticamente todo arco praiial tenha apresentado recuos de linha de costa, em especial na última década. A Ponta da Praia (Stos-21 a Stos-23) se destacou, exibindo tendência erosiva acelerada a partir de 1994.

Os sedimentos também se apresentaram muito homogêneos durante todo o período, com valores bastante próximos entre si ao longo do arco praiial, que apresenta areias invariavelmente muito finas e muito bem selecionadas (Figura 6).

Figura 6. Variação do diâmetro médio e do grau de seleção dos sedimentos do estirrâncio do segmento Emissário-Ponta da Praia de Santos no período de janeiro/2010 a agosto/2011

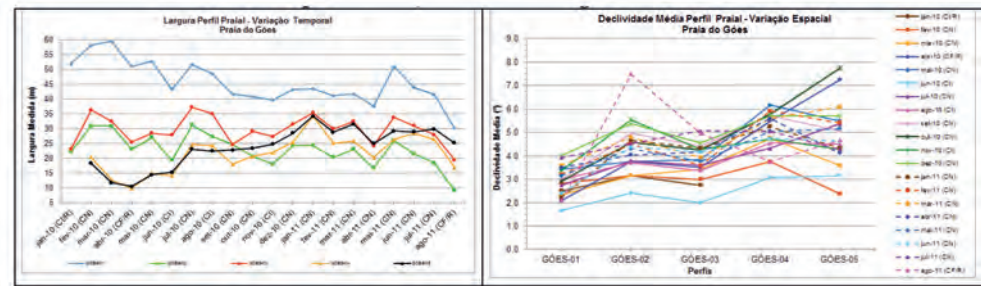




3.3. Praia do Góes

Ao contrário dos outros segmentos praias, esta praia apresentou grande variação espacial e temporal nos dados morfométricos de largura e declividade (Figura 7).

Figura 7. Variação das larguras totais e das declividades médias totais na Praia do Góes, no período de janeiro/2010 a agosto/2011

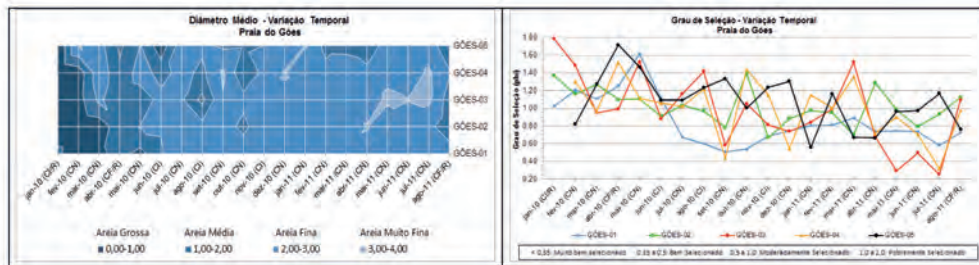


De maneira geral, as larguras de Góes-01 e Góes-02 foram decrescendo enquanto as larguras de Góes-04 e Góes-05 aumentando com o tempo; em outubro/2010 Góes-02 passa a ser o setor mais estreito da praia, onde se forma um embaçamento; Góes-03 praticamente conserva sua largura até maio/2011, quando esta começou a reduzir bruscamente; em compensação, Góes-04 e Góes-05, que nem puderam ser medidos em janeiro/2010, em janeiro/2011 já apresentam larguras semelhantes a Góes-03.

As declividades, sempre elevadas, apresentaram variabilidades compatíveis com as larguras, destacando-se o aumento progressivo e até anômalo em todo o setor leste da praia (Góes-04 e Góes-05). As altas declividades nesses perfis estão relacionadas ao desajuste morfológico provocado pelo intenso empilhamento sedimentar ocorrido em 2010, em associação com diversas intervenções antrópicas na praia, como a presença de muros/casas e remobilizações constantes de areia na pós-praia, além do próprio píer localizado a oeste de Góes-05, que funciona como armadilha de sedimentos no estirâncio e face litorânea.

Os sedimentos do estirâncio também sofreram mudanças texturais importantes. No início de 2010 as areias da praia eram grossas e pobremente selecionadas, depois passaram a médias e moderadamente selecionadas, para darem lugar a areias finas e moderadamente a pobremente selecionadas (Figura 8).

Figura 8. Variação do diâmetro médio e do grau de seleção dos sedimentos do estirâncio na Praia do Góes, no período de janeiro/2010 a agosto/2011



As significativas mudanças morfológicas e texturais ocorridas nesta praia são decorrentes de um fenômeno conhecido como “rotação praial” (Souza, 2011). A rotação praial é caracterizada pelo realinhamento da praia em resposta a fortes modificações no transporte litorâneo longitudinal, como decorrência de súbita mudança na direção e altura dos trens de ondas incidentes, resultando na alternância entre erosão e acreção nas terminações opostas da praia (Short *et al.*, 1999; Ranasinghe *et al.*, 2004).

Estudos de retroanálise em fotografias aéreas de 1962, 1972, 1987, 1994 e 2001 e imagens de satélite de 2009, demonstram que o fenômeno é cíclico nessa praia. Em 1987 (ano sob a influência de *El Niño* de moderada intensidade) ela se encontrava em estágio máximo, com as maiores larguras da praia no setor leste e forte erosão no setor oeste (deriva litorânea resultante e prevalecte para leste). Picos de normalidade (deriva litorânea e prevalecte para oeste) foram observados nas imagens de 1972, 2001 e 2009, enquanto situações intermediárias ocorreram em 1962 e 1994. Uma característica comum observada em todos os períodos de normalidade e transição é a ocorrência de uma extensa mancha de sedimentos que se acumulam na face litorânea de todo o setor ocidental da enseada, que é também o seu setor mais abrigado, tanto maior quanto mais evoluído o estágio de normalidade, podendo a mesma que se estender até praticamente a boca NW da Enseada do Góes, como observado em 2009 (vide Figura 1).

Assim, em fevereiro/2010 ocorreu o primeiro grande pulso de inversão da deriva litorânea para leste, quando um ciclone extratropical migrou para a região Sudeste do Brasil gerando um sistema frontal que atingiu a região de Santos nos dias 17-19/02 (o monitoramento ocorreu no dia 21, quando se observou repentino empilhamento sedimentar em Góes-4 e Góes-05 e sinais de ressaca), com ondas de SSW de Hmax de 2,7 m e ventos de 6,2 m/s, causando sobrelevação do nível do mar de 0,20 m (Harari *et al.*, 2010). Dias depois, entre 25/02 e 06/03, uma nova e mais intensa frente fria trouxe ondulações de SSW ainda maiores, de até 3,9 m de Hmax, ventos de 8,4 m/s e sobrelevação do nível do mar de 0,9 m, desencadeando o segundo pulso de empilhamento sedimentar no setor leste da praia. Mas o processo foi efetivamente mais intenso no início de abril, durante a atuação da ressaca mais forte de 2010, no dia do monitoramento.

Assim, ao que tudo indica, o fenômeno é desencadeado quando três principais eventos, de escalas temporais diferentes, ocorrem simultaneamente: (a) fase decadal de maior acumulação de sedimentos no setor oeste da praia, com máximo empilhamento

no perfil praial e transferência de sedimentos mais finos para a face litorânea até praticamente a entrada da NW da Enseada, devido à atuação prevalecente de correntes de deriva litorânea resultantes com sentido oeste e correntes de retorno (*mega-rips*) associadas, gerando um desajuste morfológico da praia; (b) atuação do fenômeno ENOS (*El Niño* – Oscilação Sul), com *El Niño* de média a alta intensidade (escala de alguns anos), que no Brasil é responsável pela presença de área de convergência de baixa pressão na região Sul (Zona de Convergência do Atlântico Sul), pelo transporte de umidade amazônica para as regiões Sul e Sudeste e pelas altas temperaturas do Atlântico Sul, anomalias que juntas aumentam a frequência e a intensidade dos ciclones extratropicais (geram os sistemas frontais) que atingem a região Sudeste; atuação de um ciclone extratropical (curto período) gerando um sistema frontal que atinge a Baía de Santos com fortes ondulações de SSW e maré meteorológica positiva (ressaca) de forma que, ao mesmo tempo em que essas ondas geram deriva litorânea para leste, também induzem ao forte transporte costa-adentro, capitaneado pela migração vertical de todo o perfil praial associada à ressaca (Souza, 2011).

Finalmente, comparando os parâmetros estatísticos das variáveis morfo-texturais apresentadas para os três segmentos praias (Tabela 1), observa-se que o segmento Itararé-Emissário possui as maiores larguras, em relação aos valores máximos (299,4 m), mínimos (65,4 m) e à média (158,9 m), e com menor coeficiente de variação (0,29) dessa variável em relação às demais. As maiores declividades estão na Praia do Góes, cujos valores variaram de 1,7 até 7,8°, sendo a média, muito superior às das outras praias, mas com o menor coeficiente de variação (0,29) dessa variável. O diâmetro médio (areias muito finas) das praias de Santos e São Vicente foi igual para ambos em relação a todos os parâmetros estatísticos, destacando-se a muito baixa variabilidade do tamanho dos grãos, com coeficiente de variação igual a 0,01. Na Praia do Góes, por sua vez, houve grande variação, com classes texturais variando de areias grossas (mínimo de 0,01 phi) até areias muito finas (3,24 phi). O grau de seleção dessas areias também não variou nas praias de Santos e São Vicente (muito bem selecionadas), mas variou muito na Praia do Góes, entre muito bem selecionadas (0,25 phi) e pobremente selecionadas (1,79 phi).

Tabela 1. Parâmetros estatísticos das variáveis morfo-texturais estudadas nos segmentos praias

Parâmetros Estatísticos: Janeiro/2010 a Agosto/2011						
Segmento Praia	Atributos	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
Itararé-Emissário	Declividade Média Praia Total (°)	0,20	1,70	0,70	0,29	0,43
	Largura Medida Total (m)	65,40	299,40	158,90	45,82	0,29
	Diâmetro Médio (phi)	3,10	3,30	3,20	0,04	0,01
	Desvio Padrão (Grau de Seleção)	0,20	0,30	0,20	0,03	0,11
Emissário-Ponta da Praia	Declividade Média Praia Total (°)	0,00	2,60	0,80	0,35	0,45
	Largura Medida Total (m)	0,00	252,30	127,30	47,20	0,37
	Diâmetro Médio (phi)	3,10	3,40	3,20	0,04	0,01
	Desvio Padrão (Grau de Seleção)	0,20	0,50	0,30	0,03	0,14
Góes	Declividade Média Praia Total (°)	1,70	7,80	4,20	1,21	0,29
	Largura Medida Total (m)	9,10	59,40	28,80	10,80	0,38
	Diâmetro Médio (phi)	0,01	3,24	2,11	0,76	0,36
	Desvio Padrão (Grau de Seleção)	0,25	1,79	0,98	0,31	0,32

4. CONCLUSÕES

Os segmentos praias Itararé-Emissário e Emissário-Ponta da Praia mostraram muito baixa variabilidade morfológica e textural espacial e temporal, tanto no que diz respeito a cada perfil individualmente, quanto em relação a todo o arco praiial. As mais importantes variações morfo-texturais dessas praias, embora de pequena amplitude, foram sentidas durante ou logo após a passagem de um sistema frontal acompanhado de ressaca.

A Praia do Góes, entretanto, exibiu alta variabilidade nos primeiros meses de monitoramento, a qual foi diminuindo com o tempo e mais recentemente apresenta tendências de baixa variabilidade. As modificações nas características morfológicas e texturais dessa praia foram causadas por um fenômeno conhecido como rotação praiial, de recorrência cíclica nessa praia, e cujo estopim está relacionado à conjugação de processos naturais de diferentes escalas temporais e espaciais. Também neste caso a perturbação da praia por eventos meteorológicos intensos foi fundamental.

Assim, os resultados obtidos até o momento demonstram que as variações texturais e morfológicas encontradas nas praias de estudo correspondem a respostas a eventos atmosféricos-oceanográficos de maneira bastante específica, mas sempre dependente do tempo decorrido entre o evento e a amostragem, além da intensidade do evento e do número de eventos ocorridos antes do monitoramento e até nos meses anteriores.

Não é possível atribuir a variabilidade morfo-textural encontrada nessas a possíveis impactos causados pelas obras de dragagem de aprofundamento. Neste sentido é importante ressaltar também que o ajuste de uma praia a obras como essa dificilmente será imediato, pois as escalas dos processos costeiros no perfil submerso e emerso da praia são diferentes.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Companhia Docas de Santos (Codesp) e à Secretaria Especial dos Portos pelo suporte financeiro do PMPPr.

BIBLIOGRAFIA

- Campos, R. M., Camargo, R. de & Harari, J. 2010. Caracterização de eventos extremos do nível do mar em Santos e sua correspondência com as re-análises do modelo do NCEP no Sudoeste do Atlântico Sul. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 25, pp. 175-184.
- Folk, R. L. y Ward, W. C. 1957. Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters. *Journal of Sedimentary Petrology*, vol. 27, pp. 3-26.

- Harari, J., Kato, V. M., Uehara, S. A., Nonnato, L. V., Vicentini, F. L. & Szajn bok, C. 2010. Measurements and modeling of sea level and currents in Santos coastal area (São Paulo State, Brazil). *Afro-America Gloss, News*, 13(2): 1-15.
- Komar, P. D. 2000. Coastal erosion – underlying factors and human impacts. *Shore & Beach*, vol. 68, pp. 3-16.
- Manzano, A. B. 2009. Distribuição, Taxa de Entrada, Composição Química e Identificação de Fontes de Grânulos Plásticos na Enseada de Santos, SP, Brasil. Dissertação de Mestrado. Instituto Oceanográfico-USP.
- Ranasinghe, R., McLoughlin, R., Short, A. & Symonds, G. 2004. The Southern Oscillation Index, wave climate, and beach rotation. *Marine Geology*, 204, pp. 273-287.
- Short, A. D., Masselink, G. 1999. Embayed and structurally controlled beaches. In: Short, A.D. (ed.) *Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics*. HYPERLINK “javascript:PesquisaMarca();” John Wiley & Sons, NJ, USA. p. 230-249.
- Souza, C. R. de G. 1997. As Células de Deriva Litorânea e a Erosão nas Praias do Estado de São Paulo. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências-USP. Volume I – Texto (184 pp.), Volume II – Anexos (174 pp.).
- Souza, C. R. de G. 2007. Determination of net shore-drift cells based on textural and morphological gradations along foreshore of sandy beaches. *Journal of Coastal Research*, SI 50, pp. 620-625.
- Souza, C. R. de G. 2011. Rotação praial na Praia do Góes (Guarujá, SP, Brasil). In: XIV Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar - COLACMAR, Balneário Camboriú (SC), 30/10 - 04/11/2011. Boletim de Resumos Expandidos, CD-ROM.
- Souza, C. R. de G. y Suguio, K. 2003. The coastal erosion risk zoning and the São Paulo State Plan for Coastal Management. *Journal of Coastal Research*, SI 35, pp. 530-592.
- Souza, C. R. de G., Souza, A. P., Ferreira, R. S., Rosa, E. G. & Munarin, P. C. 2011. Programa de Monitoramento praial para avaliação de possíveis impactos da dragagem de aprofundamento do canal do porto de Santos: síntese da abordagem metodológica. In: XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - ABEQUA e III Encontro do Quaternário Sul-Americano, Búzios (RJ), 09/10 - 14/10/2011. Boletim de Resumos Expandidos, CD-ROM.
- Suguio, K. 1973. *Introdução à Sedimentologia*. Ed. Edgard Blucher/EDUSP. 317 pp.
- Tanner, W. F. 1995. *Environmental Clastic Granulometry*. Department of Environmental Protection, Florida Geological Survey, Special Publication nº 40, 142 pp.

2.45 OBRAS DE DEFENSA COSTERAS EN EL CARIBE COLOMBIANO ¿SOLUCIÓN O PROBLEMA?

N. Rangel-Buitrago¹, G. Anfuso¹ e I. Correa²

¹ Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz. Puerto Real, Cádiz, España. nelson.rangelbuitrago@mail.uca.es, giorgio.anfuso@uca.es

² Departamento de Geología, Universidad EAFIT. Medellín, Colombia. icorrea@eafit.edu.co

Palabras clave: Obras de defensa, erosión, ocupación humana, litoral Caribe, Colombia.

RESUMEN

Los crecientes problemas de erosión costera en el Caribe colombiano, relacionados en parte con factores como el cambio climático y el paulatino aumento en la ocupación del litoral debido a la demanda del suelo para usos industriales y turísticos han traído consigo la construcción de numerosas y diferentes tipos de estructuras, lo que comúnmente se denomina como “blindaje de la costa”. Por este término se entiende, en detalle, la construcción y emplazamiento sistemáticos de espolones, rompeolas y muros para contrarrestar la erosión costera; de puertos, para actividades comerciales y pesqueras, y de paseos marítimos. Los impactos potenciales de la estrategia de “blindar la costa” son muchos, e incluyen, entre otros, efectos negativos sobre el paisaje, restricciones de accesos a las playas y privatización de áreas públicas, cambios drásticos en los balances de sedimentos costeros y, a escalas locales, la generación de fuertes corrientes litorales que representan altos riesgos para los bañistas. Durante los últimos años, el Caribe colombiano ha experimentado un proceso acelerado de urbanización y desarrollo, muchas veces desorganizado y caótico y relacionado con el gran aumento de la población costera. Por ejemplo, en Cartagena, el número de habitantes pasó de 904.603 (en 2005) a 968.848 (en 2010). Asimismo, muchos puertos y marinas han sido construidos y ampliados para atender la demanda generada por las actividades comerciales y turísticas (p. ej. puertos de Mamonal y Bosque en Cartagena y Marina de Santa Marta en el departamento del Magdalena). En este trabajo se analizaron la distribución espacial, las principales características y los efectos e impactos de las estructuras antrópicas asociados al “blindaje de la costa” en las zonas litorales de los departamentos de Córdoba, Bolívar y el municipio de Santa Marta cuyas longitudes de costa corresponden al 31 %

(538 km) del Caribe colombiano. Para evaluar el impacto de todas las estructuras marítimas en las zonas estudiadas, se utilizó el coeficiente de impacto antropogénico K . Este coeficiente es la relación entre la longitud total (I) de todas las estructuras realizadas por el hombre en un sector litoral y la longitud (L) del sector investigado. De acuerdo a esta metodología, diferentes categorías de impacto antropogénico pudieron ser estimadas, obteniéndose valores de impacto “mínimo” con $K = 0,0001-0,1$; “promedio” cuando $K = 0,11-0,5$; “máximo” con $K = 0,51-1,0$, y “extremo” si $K > 1,0$. Se identificaron un total de 496 obras ingenieriles de defensa. Estas incluyen estructuras marinas (p. ej. transversales y longitudinales – separadas y unidas al litoral) que se clasificaron, en función de sus características físicas como tajamares (jetties), espolones, rompeolas, cercas para dunas, paseos marítimos, muros y fortificaciones, puertos, muelles y piscinas para la explotación de sal y camarones. A lo largo de los sectores investigados, las intervenciones finalizadas para la protección del litoral fueron ejecutadas con el fin de contrarrestar severos procesos erosivos más que de prevenirlos. En la mayoría de los casos, muchas de las obras fueron realizadas como respuesta a la presión de los accionistas locales, ó fueron realizadas por los mismos habitantes sin ningún tipo de estudio previo y control. De esta manera la construcción de estructuras sobre la costa generó una ocupación, muchas veces exagerada, que alteró el entorno natural del sistema costero. De igual forma estas estructuras permitieron la preservación de algunas zonas, pero causaron desequilibrios importantes en el balance sedimentario de otras. En muchos de los casos los procesos de erosión se vieron multiplicados y se generaron nuevas zonas de erosión, consecuentemente obligando a la instalación de nuevas estructuras según el denominado “efecto domino”.

1. INTRODUCCIÓN

Los crecientes problemas de erosión costera en el Caribe colombiano, relacionados en parte con factores como el cambio climático, el paulatino aumento en la ocupación del litoral y la demanda del suelo para usos industriales y turísticos han llevado a la necesidad de regular actividades antrópicas y a la construcción de numerosas y diferentes tipos de estructuras, lo que comúnmente se denomina como “blindaje de la costa”. Por este término se entiende, en detalle, la construcción y emplazamiento sistemáticos de espolones, rompeolas y muros para contrarrestar la erosión costera; de puertos, para fomentar el comercio y las actividades pesqueras, etc.; de paseos marítimos, para usos turísticos, etc. Los impactos potenciales de la estrategia de “blindar la costa” son muchos, e incluyen, entre otros, efectos negativos sobre el paisaje, restricciones de accesos a las playas y privatización de áreas públicas, cambios drásticos en los balances de sedimentos costeros y, a escalas locales, la generación de fuertes corrientes litorales que representan altos riesgos para los bañistas.

En Colombia, la ocupación costera se inició a la par con la colonización española durante el siglo XVI por medio de la construcción de asentamientos humanos

y ciudades marítimas orientadas principalmente a diversas actividades comerciales. La exportación de mercancías, como café, azúcar, etc., se dio esencialmente a través del transporte marítimo. De esta manera, se forzó la construcción de obras como puertos, diques y escolleras, e incluso muchas obras de defensa diseñadas como defensas contra los ataques piratas. En Latinoamérica, y en especial en Colombia, la mayoría de las prácticas y métodos empleados para la protección de la costa fueron heredados de la escuela europea, en particular de España, país que tiene una larga historia de ocupación litoral y construcción de obras de defensa.

Durante los últimos años, el Caribe colombiano ha experimentado un proceso acelerado de urbanización y desarrollo, muchas veces desorganizado y caótico y relacionado con el gran aumento de la población costera. Por ejemplo, en Cartagena, el número de habitantes pasó de 904603 (en 2005) a 968848 (en 2010). Asimismo, muchos puertos y marinas fueron han sido construidos y ampliados para atender la demanda generada por las actividades comerciales y turísticas (p. ej. puertos de Momonal y Bosque en Cartagena y Marina de Santa Marta en el departamento del Magdalena).

En este trabajo se analizaron la distribución espacial, las principales características y los efectos e impactos de las estructuras antrópicas asociados al “blindaje de la costa” en diferentes sectores del Caribe colombiano.

2. METODOLOGÍA

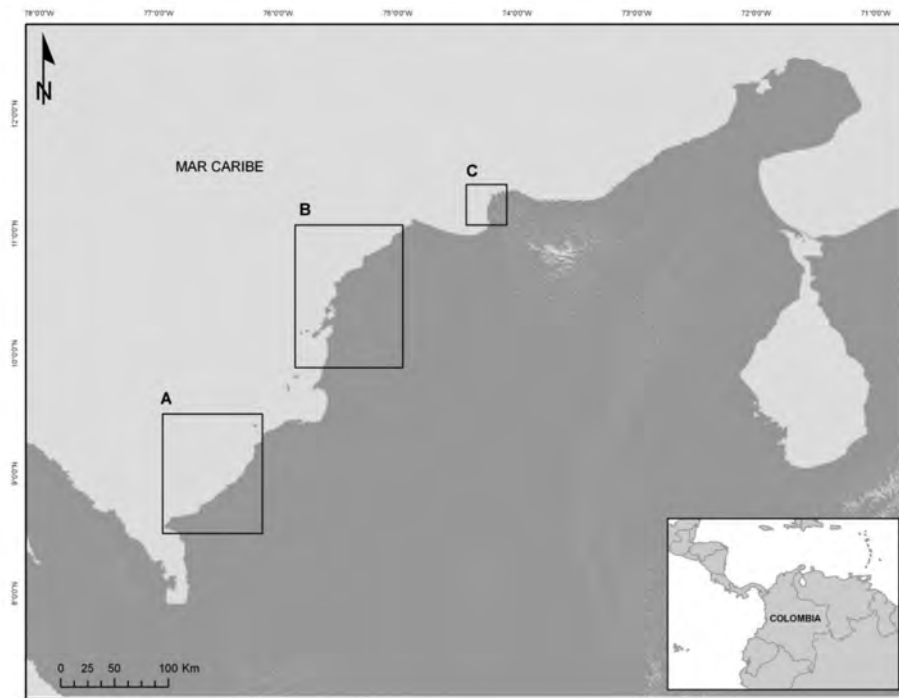
Se analizaron las zonas litorales de los departamentos de Córdoba, Bolívar y el municipio de Santa Marta en el Departamento del Magdalena cuyas longitudes de costa corresponden al 31 % (538 km) del Caribe colombiano (figura 1).

Un sistema de información geográfica (SIG) se empleó para el procesamiento y mapeo de las estructuras y para la asignación de su impacto sobre la línea de costa. Todas las obras costeras fueron cartografiadas dentro de una zona que se extendía desde la línea de costa hasta 100 metros dentro del continente. Para este proceso fueron utilizadas imágenes de satélite de alta resolución derivadas de Digitalglobe Maps y cartografía base del Instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC) a escala 1:25000. La información obtenida fue complementada con observaciones de campo sobre las principales características, composición y costos de las obras de protección costeras y zonas portuarias.

De acuerdo con los métodos descritos por Jiménez et al., (1997) y Pajak et al., (2002) todas las imágenes disponibles fueron georeferenciadas en orden de remover los problemas de escala y distorsión. Los puntos de control fueron obtenidos de una imagen georeferenciada del año 2010 y toda la información fue procesada y presentada en un sistema de coordenadas UTM 18. Para la georeferenciación de las fotografías aéreas, debido a la suave topografía de las zonas de estudio, se empleó una transformación de tipo polinomial. En una segunda fase, todas las estructuras y la línea de costa fueron digitalizadas y mapeadas generando diferentes archivos en for-

mato shape (Arcgis) correspondientes a puntos, líneas y polígonos. Toda la información generada fue incorporada a un SIG el cual permitió el establecimiento de una base de datos para las líneas de costa estudiadas.

Figura 1. Localización de las áreas de estudio



A) Córdoba, B) Bolívar, C) Santa Marta

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Inventario de Estructuras

El departamento de Córdoba cuenta con una línea de costa de 134 km con orientación principal norte-sur. Sobre su zona litoral se encuentran construidas 150 estructuras que, si son sumadas, dan una longitud de 4,27 km correspondientes al 3,17 % del litoral. En este departamento hay tres tipos de obras: i) espolones, ii) rompeolas y iii) muros. Los espolones constituyen el tipo de obra predominante (111) y su longitud total es de 2,5 km. Éstos son seguidos por 32 muros, que sumados alcanzan los 1,5 km, y por 7 rompeolas de 285 metros de largo. La mayoría de estas obras fue realizada de manera empírica para tratar de contrarrestar la erosión litoral la cual registra valores superiores a -1 m/año (Correa et al., 2003, Rangel et al., 2006).

Un total de 289 estructuras, con una longitud total de 44 km, fueron observadas en los 366 km que conforman la línea de costa del departamento de Bolívar (Figura 2). En la ciudad de Cartagena las estructuras predominantes fueron los puer-

tos y muelles cuya longitud total es de 19,5 km, constituyendo el 44 % del litoral. Un total de 111 espolones, con una longitud de 4 km, fueron mapeados entre los sectores de Castillogrande y Crespo (zona turística de Cartagena), estos se empezaron a construir desde los años 50 para contrarrestar la erosión a lo largo de las playas más importantes (p. ej. El Laguito, Bocagrande, Las Tenazas y Marbella). Otras estructuras cartografiadas fueron: 40 muros (9,5 km), 22 rompeolas (1,73 km), 1 cerca de dunas (1 km), 1 jetty (763 m), 2 paseos marítimos (698 m), 1 piscina para la extracción de sal (3,6 km) y 1 piscina para el cultivo de camarones (1,8 km).

El área costera del municipio de Santa Marta es una zona litoral urbanizada donde fueron cartografiadas un total de 57 estructuras (18,76 %). Dentro de esta zona se presentan 36 espolones (921 m), 8 marinas (600 m), 4 jetties (319 m), 2 paseos marítimos (1858 m), 2 puertos (3147 m) y 3 muros (380 m).

Figura 2. Ejemplo de la construcción de obras de defensa en la ciudad de Cartagena



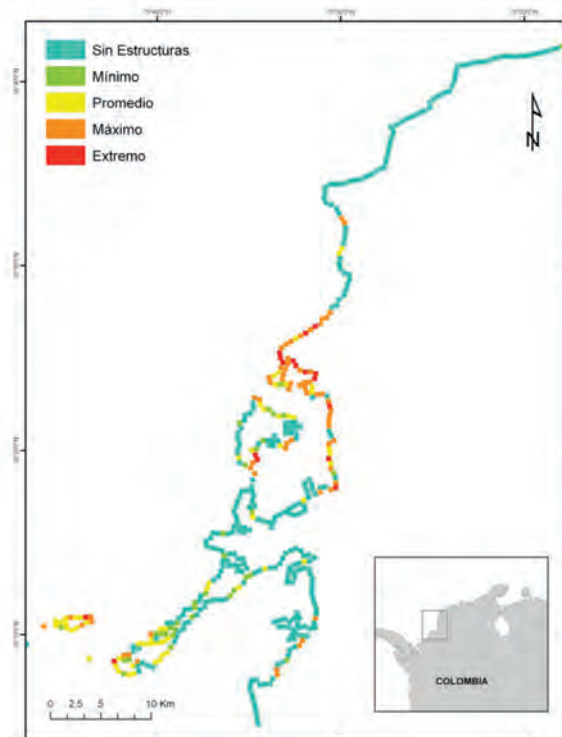
3.2 Coeficiente de Impacto Antropogénico

Para evaluar el impacto de todas las estructuras marítimas en las zonas estudiadas, se utilizó el coeficiente de impacto antropogénico K (Aybulatov *et al.*, 1993). Este coeficiente es la relación entre la longitud total (I) de todas las estructuras realizadas por el hombre en un sector litoral y la longitud (L) del sector investigado. De acuerdo a esta metodología, diferentes categorías de impacto antropogénico pudieron ser estimadas, obteniéndose valores de impacto “mínimo” con $K = 0,0001-0,1$; “promedio” cuando $K = 0,11-0,5$; “máximo” con $K = 0,51-1,0$, y “extremo” si $K > 1,0$.

Para el departamento de Córdoba un valor K de 0,03 fue obtenido a partir de una longitud de 4273 m, correspondiente a 150 estructuras distribuidas a lo largo de 1344000 metros de línea de costa. A su vez, el coeficiente K fue estimado para 11 segmentos de costa encontrándose 9 segmentos dentro de la categoría “mínima” y 2 dentro de la categoría “promedio”.

En Bolívar, el valor K fue de 0,12 (promedio) y se obtuvo para 44064 m totales de 289 estructuras en una línea de costa de 363600 m (Figura 3). El coeficiente K también fue estimado para cada municipio de este departamento, obteniéndose para Cartagena un valor de 0,11, mientras que para Santa Catalina fue 0,25. En ambas áreas el coeficiente correspondió a la clase “promedio” ($0,11 \leq K < 0,5$).

Figura 3. Mapa que ilustra la distribución del coeficiente de impacto antropogénico (k) a lo largo del departamento de Bolívar



El municipio de Santa Marta presentó un coeficiente K “promedio” como resultado de 7214 metros de estructuras (27 en total), medidos en un litoral de 38450 m de largo.

Cabe resaltar que los valores del coeficiente K pueden estar subestimados debido a la distribución irregular de las estructuras artificiales a lo largo de la costa. Un ejemplo de esto es el observado en la zona turística de Cartagena, entre Castillo grande y Crespo, donde fueron construidas 80 estructuras de protección (en su mayoría espolones). Este sector en particular presenta un valor K de 0,60 que lo ubica dentro de la categoría máxima. Por otra parte, las zonas portuarias de Cartagena y Santa Marta mostraron valores de K iguales o superiores a 1 (K = extremo) ya que la línea de costa fue completamente modificada e intervenida.

4. CONCLUSIONES

Se identificaron un total de 496 obras ingenieriles de defensa a lo largo de 538 km de línea de costa correspondiente a los Departamentos de Córdoba, Bolívar y del Municipio de Santa Marta. Estas incluyen estructuras marinas (p. ej. transversales y longitudinales – separadas y unidas al litoral) que se clasificaron, en función de sus características físicas como tajamares (jetties), espolones, rompeolas, cercas para dunas, paseos marítimos, muros y fortificaciones, puertos, muelles y piscinas para la explotación de sal y camarones.

A lo largo de los sectores investigados, y en general en todo el Caribe colombiano, las intervenciones finalizadas para la protección del litoral fueron ejecutadas con el fin de contrarrestar problemas ya existentes en lugar de prevenir los posibles problemas. En la mayoría de los casos, muchas de las obras fueron realizadas como respuesta a la presión de los accionistas locales, ó fueron realizadas por los mismos habitantes sin ningún tipo de estudio previo y control. De esta manera la construcción de estructuras sobre la costa generó una ocupación, muchas veces exagerada, que alteró el entorno natural del sistema costero. De igual forma estas estructuras permitieron la preservación de algunas zonas, pero causaron desequilibrios importantes en el balance sedimentario de otras. En muchos de los casos los procesos de erosión se vieron multiplicados y se generaron nuevas zonas de erosión, consecuentemente obligando a la instalación de nuevas estructuras según el denominado “efecto domino” (Cooper et al., 2009).

Para el manejo adecuado de las áreas de estudio, y en general para cualquier zona costera, los efectos y la eficacia de las obras de defensa construidas deben ser cuidadosamente evaluados. A futuro debe pensarse en el desarrollo en la protección del litoral a partir de obras blandas que generen menos impacto en el paisaje y procesos erosivos aguas abajo.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Aybulatov, N. A. y Artyukhin, Y. V. 1993. *Geoecology of the World Ocean's Shelf and Coasts*. Hydrometeo Publishing. Leningrado, Rusia. 304 pp.
- Cooper, J. A. G., Anfuso, G. y del Río, L. 2009. Bad Beach Management: European Perspectives, en Kelley, J. T., Pilkey, O. H., Cooper, J. A. G. (eds.) *America's Most Vulnerable Coastal Communities: Geological Society of America Special Paper*, 460: 167–179.
- Correa, I. D. y Vernet G. 2003. Introducción al Problema de la Erosión Litoral en Urabá (sector Arboletes- Turbo) Costa Caribe Colombiana. *Boletín del Investigaciones Marinas y Costeras*, 33: 7-28.
- Jiménez, J., Sánchez-Arcilla, A., Bou, J. and Ortiz M. 1997. Analysing Short-term shoreline changes along the Ebro delta (Spain) using aerial photographs. *Journal of Coastal Research*, 13(4): 1256–1266.
- Pajak, M. J. and Leatherman S. 2002. The high water line as shoreline indicator. *Journal of Coastal Research*, 18(2): 329–337.
- Rangel, N. y Posada B. 2005. Geomorfología y procesos erosivos en la costa norte del departamento de Córdoba, Caribe colombiano (sector Paso Nuevo-Cristo Rey). *Boletín del Investigaciones Marinas y Costeras*, 34: 101-119.

2.46
**OCUPACIÓN DEL ESPACIO DE PLAYA POR PARTE DE
SOMBRILLEROS Y LA CAPACIDAD DE CARGA FÍSICA
EN MANZANILLO, COLIMA, MÉXICO**

J. C. Chávez, S. S. Rangel, G. A. Jiménez y B. Lara

Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima, Carr. Cihuatlan, Km 19.5 Manzanillo, Colima, México. jcchavez@uocol.mx

Palabras clave: Capacidad de carga física de playas, gobernanza.

RESUMEN

Se analiza la ocupación del espacio físico de siete playas de Manzanillo por parte de sombrilleros permisionarios y de negocios privados. Se estima la capacidad de capacidad de carga física en la denominada zona de reposo de la playa. Los resultados indican que la ocupación de la playa por parte de los denominados sombrilleros (toldos o carperos) está influenciado tanto por el tipo de playa como por la influencia turística estacional, incrementándose la ocupación del mes de febrero al mes de abril (semana Santa) pasando de 458 a 835 sombrillas (permisionarios y prestadores de servicios) equivalente en área de 4,459 a 8,358 metros cuadrados, lo que corresponde a un incremento porcentual de 82.3 % en sombrillas con un incremento en área de ocupación de espacio 87.4 %. Se calculó la capacidad física máxima de la playa en 44,757 usuarios de playa (tanto turistas foráneos como habitantes locales) tomando en cuenta 4m²/usuario. La incidencia de sobresaturación de la capacidad de carga física por parte de los sombrilleros solo se detectó en dos de las siete playas. El criterio de otorgación de permisos para sombrillas es en función básicamente mercantil y no basado en la capacidad de carga.

1. INTRODUCCIÓN

Las playas constituyen un importante recurso turístico motor ingresos económicos por el turismo. Para la población local son importantes áreas para el esparcimiento recreativo debido a que su ingreso a ellas por parte de las familias es prácticamente nulo lo cual ha masificado su uso sobre todos en fines de semana.

Las playas son parte del panorama urbano de las ciudades que están adyacentes a edificios, casas, estructuras portuarias, hoteles etc. Es el principal recurso turístico para la Ciudad de Manzanillo y su imagen está fuertemente asociada a estas. Por si

misma las playas es un recurso valioso y escaso que requiere un óptimo uso maximizando su atributo público. Las playas a su vez son componentes del ecosistema costero con valor biológico y estético.

De acuerdo con el artículo 27 de Constitución Política de la Estados Unidos Mexicanos, las playas son dominio público de la nación y de uso común y cualquier concesión de explotación deberá ser expedida por el ejecutivo federal. La Ley Federal de Bienes Nacionales define las playas marítimas, entendiéndose las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales (Art. 7 Fracc. IV L.G.B.N.) La zona federal marítimo terrestre estará constituida por la franja de 20 metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas (Art. 119 Fracc. I L.G.B.N.). Faculta a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) sobre la administración de playas y terrenos ganados al mar, dar concesiones y criterios para el uso y aprovechamiento de zona federal marítimo terrestre (playas).

El Estado de Colima cuenta con 160 kilómetros de litoral que son bienes de dominio público administrados por la Dirección General e Zona Federal Marítima Terrestre (ZOFEMAT) y con convenios de coordinación con los gobiernos de los estados y municipios con el propósito que se administre, conserve y vigile la zona federal marítimo terrestre sobre todo en materia fiscal federal para que los municipio lleve a cabo la recaudación en materia de derechos (80 % municipio, 10 % federación y 10 % estados) y multas impuestas haciendo más eficiente su administración de la zona federal (Cota-Valenzuela, 2000). Es facultad de la ZOFEMAT llevar el registro de los ocupantes, establecer criterios normativos y técnicos que oriente las acciones operativas para el aprovechamiento sustentable de las playas.

En estudio realizados sobre preferencias y satisfacción en el uso de cualquier playa por parte de sus visitantes son: la limpieza (basura), la calidad del agua y seguridad a bañistas como sus atributos más importantes (Vaz *et al.*, 2009). En el caso de los servicios (estacionamiento e instalaciones) fueron catalogados de manera moderada como aspectos importantes. La posible disposición de ciertas facilidades como sombrillas puede generar congestión de visitantes lo cual afecta a la calidad de la experiencia recreativa y son por lo general las menos preferidas (Vaz *et al.*, 2009). Ariza *et al.* (2010) sugiere un óptimo 8 m²/usuario y menor al 30 % de sombrilleros de la superficie de playa para considerarla una playa de buena calidad.

El presente trabajo analizar la presión ejercida para ocupar el espacio público de playa por parte de permissionarios de sombrillas y como afecta la capacidad de carga física en las diferentes playas Manzanillo, Colima.

2. ÁREA DE ESTUDIO

La Bahía de Manzanillo y Santiago se encuentra localizada en el Estado de Colima entre los 103°59' a 104°44' de longitud oeste y a los 18°53' a 19° 18' latitud norte (Figura 1). La población residente censada en Manzanillo es estimada en 137, 842 de

habitantes. De acuerdo con INEGI (2005) Manzanillo recibe al año un promedio de 578,822 turistas foráneos siendo en primavera (marzo) la de mayor ocupación hotelera en 88 establecimientos de hospedaje (Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado de Colima). La temperatura del agua de mar tiene un rango va de los 26 a 30°C lo cual lo hace agradable para el baño de playa todo el año en los 20 kilómetros lineales de playa que conforma la Bahía de Manzanillo y Santiago. El municipio carece de un plan de ordenamiento específico de playas.

Figura 1. Estado de Colima, México con su municipios



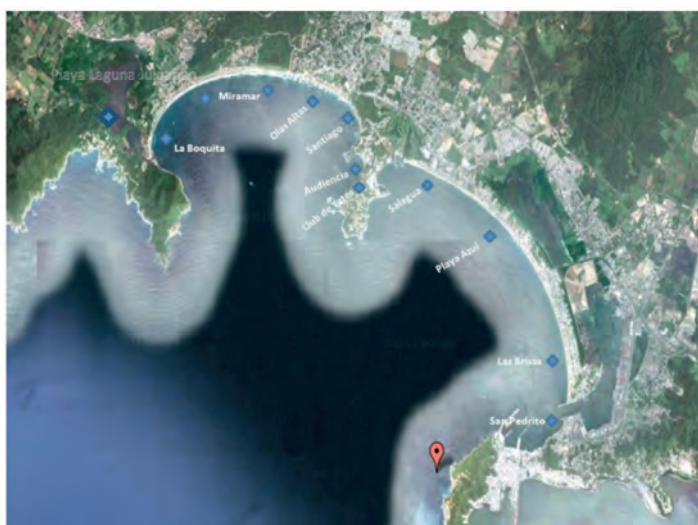
Las playas de la Ciudad de Manzanillo pueden ser consideradas que están inmersas dentro de los centros de población lo cual lo podemos considera de tipo urbano (Figura 2). La bahía de Manzanillo cuenta con 2 playas de amplio uso recreativo: San Pedrito, Las Brisas, (otras playas como Playa Azul y Salahua son poco visitadas por alto oleaje). La Bahía de Santiago cuenta con 5 playas: Audiencia, Santiago-Olas altas, Playa de Oro-Miramar, La Boquita, Playa Laguna Julupapan). Aunque existen playas fuera del centro urbano en este estudio no fueron consideradas.

La dinámica costera juega un papel en la determinación del uso (y sus capacidad de carga física) y la explotación de las playas (incremento de sombrillas) ya que la superficie emergida de la playa reacciona continuamente ante la acción de las olas y en consecuencia, las fluctuaciones en la superficie disponible para los usuarios quedaran mayoritariamente controladas por ésta. La dinámica del oleaje en las Bahías de Manzanillo cambia radicalmente en época de lluvias (Junio-Noviembre) y época de estiaje (Diciembre a Mayo), siendo en la primera de un perfil de playa pronunciada (mayor intensidad del oleaje) impidiendo una menor utilización de los espacio de playa. En época de estiaje sucede lo contrario y el fenómeno de ocupación de espa-

cios de playa se intensifica. También el nivel exposición de oleaje (alta y baja) que depende del grado de protección costera tanto de forma natural (puntas rocosas) como artificial (espigones y rompeolas).

Analizando los criterios establecidos para la certificación de playas de calidad por parte de Bandera Azul como son calidad de agua, seguridad y servicios (accesos, sanitarios, equipo de salvavidas y primeros auxilios, prohibición de ciertas actividades como ingreso a perros, camping) educación ambiental e información, manejo ambiental (limpieza diaria y disposición de desechos). Ninguna de las playas de Manzanillo tienen y no podrían tener al menos que se tenga a futuro un programa de manejo integral de playas.

Figura 2. Playas de Manzanillo, Colima, México (Tomado de Google Earth)



La presencia de hoteles y accesos tanto vehicular como peatonal esta tiene una correlación con su frecuencia de uso por parte de población local y turistas. El principal problema en acceso público en todas las playas es la escasez de estacionamiento vehicular público. Esto origina congestión vehicular por los pocos espacios disponibles. En la tabla se presenta el listado de playas y su superficie total disponible de la zona de reposo (parte seca de la playa).

Los espacios de ocupación por parte de los sombrilleros (toldos o carperos) tanto para propósitos de renta, o como extensión del hotel o condominio, o como extensión de servicio de restaurante en las diferentes playas de Manzanillo es variante y fuertemente sujeto a la estacionalidad turística que impera en la región. La distribución de las sombrillas obedece a una forma uniforme y paralela al perfil de la playa.

3. METODOLOGÍA

El ancho de la playa fue medido del borde de la berma hasta la colindancia de la propiedad privada (la parte seca de la playa) llamada también la parte de la playa de

reposo o exposición solar. Su longitud y ancho representa la máxima capacidad de carga física de la playa (Betancourt y Herrera, 2005). Desde punto de vista de utilización de la playa existe un marcado pico turístico durante las primeras dos semanas de abril denominada Semana Santa donde a nivel nacional existe un periodo vacacional y donde la presión ejercida sobre las playas de Manzanillo alcanza su mayor ocupación.

Se hicieron contabilidad de sombrillas en todas las playas de Manzanillo separando cuales eran de permisionarios independiente y cuales eran de prestadores de servicios turísticos (hoteleros y restauranteros). Esto se realizó durante el mes de febrero y el mes de abril (Semana Santa) del 2011. Las sombrillas todas son de características similares con un diámetro de 3.60 metros cuadrados, con su mobiliario de una mesa y cuatro sillas. Estas son establecidas de manera lineal una tras otras ocupando tanto el área de la misma sombrilla como espacios adyacentes.

La capacidad de carga física recreativa de una playa se refiere a la cantidad y tipo de usuarios que puede soportar una playa sin que se produzca un impacto inaceptable desde el punto de vista ambiental y social (Clark, 1990; O'Reilly, 1986). La intención de calcularla es con el fin evitar los niveles de saturación que ponga al sistema natural en riesgo y evitar el perjuicio a los usuarios en su calidad recreativa de esparcimiento (Silva *et al.*, 2007). En el momento de evaluar esta capacidad de carga se consideran dos aspectos fundamentales: la componente biofísica que se refiere a la integridad del recurso-base (en este caso la playa) y la componente asociada a la percepción, la cual tiene en cuenta el grado de satisfacción del usuario asumiendo que cualquier persona necesita un espacio para moverse y sentirse libre. En la medida que la gente va llenando la playa a punto de que la capacidad de carga física llega al umbral el usuario siente que se pierde calidad en la experiencia recreativa.

La playa puede ser dividida en función de su uso en tres partes: la zona de tránsito, la zona de reposo (usada para calcular la capacidad de carga física) y la zona de baño. Para fines de este estudio solo se contempló la zona de reposo por ser esta donde el servicio de alquiler de sombrillas domina su ocupación de porción de área de playa (Roig, 2003).

Se calculó la capacidad de carga física de la playa (CCF) dividiendo la superficie de la zona de reposo entre el criterio de ocupación y multiplicado por el coeficiente de rotación (CR):

CCP (número de usuarios en la playa) = [Superficie de la zona de reposo/Criterio de ocupación (m²/usuario)] x CR.

Para los criterio de ocupación se utilizaron la Norma Cubana (1988), la de Costa Rica (Cifuentes 1992), España (Roig, 2002) y la de OMT que es cercana a las playas del Estado de Nueva York (NYS, 2005) entre 4 y 5 m² por usuario. Para el cálculo del coeficiente de rotación (CR) se tomó en cuenta que el tiempo promedio de estancia (estandarizado por OMT) es de 4 horas y el horario de uso diario de la playa

es de 12 horas esto nos da un coeficiente de rotación de 3 (número de veces que se pudiera repetirse las visitas al día). Este coeficiente es multiplicado a la capacidad de carga física máxima calculado en cada playa tomando el criterio de la OMT de 4 m² por usuario.

Yepes (2002), menciona como 5 m²/usuario como la capacidad de carga confortable para la zona de reposo. Sin embargo, estas cifras está fuertemente influenciado por el tipo de usuario y del destino turístico, y algunos establecen como 10 m²/usuario como ocupación límite. Cuando los valores bajan 5 m²/usuario puede ocurrir que los usuarios busquen desplazarse a otras playas buscando maximizar su satisfacción y comodidad del usuario. La Organización Mundial de Turismo estima un promedio de espacio por usuario de playa de 4 m² por la capacidad física no se evalúa el impacto turista. En que puede tener el usuario sobre el medio ambiente natural. De acuerdo con Roig (2002) estima una capacidad de carga de playas con una alta estacionalidad turística 5 m²/usuario en playas urbanas.

4. RESULTADOS

Las playas de Manzanillo están sujetas a diferentes presiones por parte de permisionarios de sombrillas donde la ocupación de estos depende del tipo de playa en función a la intensidad del oleaje. La ocupación de espacio de playa se da en playas que se encuentran protegidas y las playas con una acción de oleaje intenso no existe ocupación alguna por parte de los sombrilleros (Playa Azul y Playa Salahua).

Se observó un incremento tanto en el número de sombrillas como en el área de ocupación del mes de febrero al mes de abril 2011 (semana Santa) pasando de 458 a 835 sombrillas (permisionarios y prestadores de servicios) equivalente en área de 4,459 a 8,358 metros cuadrados, lo que corresponde a un incremento porcentual de 82.3 % en sombrillas con un incremento en área de 87.4 % (Tabla 1).

En casi todas las playas existe la tendencia de incrementar el número de sombrillas disponibles para alquiler de temporada regular a temporada alta (semana santa) pasando de un número de 268 a 624 sombrillas de permisionarios pasando a ocupar un área de reposo de playa de 2,672 a 6237 m². Este patrón es mucho más moderado en el incremento de número de sombrillas por parte de los negocios de hoteles y restaurantes debido a que están suscritos a las áreas adyacentes al negocio. En cambio los permisionarios de sombrillas no tienen al parecer el límite que impone el mercado de la oferta y demanda. En este caso al parecer el espacio litoral no es límite en el incremento del número de sombrillas.

Tabla 1. Número y área que cubren los sombrilleros (permisionarios y prestadores de servicios turísticos) tanto de temporada regular como en temporada alta (semana santa) en 2011 en Manzanillo, Colima, México

Playa	Nº sombrillas de permisionarios		Área cubierta (m ²)		Nº sombrillas de prestadores de servicios turísticos		Área cubierta (m ²)		% total de ocupación de área de playa disponible	
	Febr.	S. Santa	Febr.	S. Santa	Febr.	S. Santa	Febr.	S. Santa	Febr.	S. Santa
San Pedrito	0	0	0	0	4	10	40.7	101.7	0.6	1.6
Las Brisas	17	32	173.0	325.7	26	40	142.5	406.9	2.6	6.1
La Audiencia	18	35	144.7	281.1	8	8	64.3	64.3	4.2	6.9
Santiago-Olas Altas	8	17	64.3	136.7	3	4	24.1	32.1	1.8	3.4
Playa de Oro-Miramar	92	279	936.4	2836.8	36	36	366.3	366.3	5.5	13.6
La Boquita	88	158	895.7	1608.2	113	113	1149.7	1149.7	40.9	55.1
Playa Laguna Juluapan	45	103	458.0	1048.4	0	0	0	0	14.0	32.0
Total	268	624	2,672	6,237	190	211	1,787	2,121	9.9	16.9

Las playas donde la ocupación de por parte tanto de permisionario como por servicios turísticos (hoteles y restaurantes) en la playa "La Boquita" que coincidentemente es la más visitada por parte de turistas y residentes locales llegando a ocupar hasta el 55 % del espacio litoral del área de reposo de playa.

La capacidad de carga física de las playas para la zona de reposo varía según el criterio de calidad de acuerdo con la comodidad (Botero-Saltaren, 2008) que puede ser lo mínimo aceptable (4 m²/usuario), uso intensivo (10 m²/usuario), uso óptimo (15 m²/usuario) y uso conservación (18 m²/usuario). Tanto de uso mínimo como intensivo son para playas con vocación turística (La Boquita, Las Brisas, Playa Oro-Miramar). Roig (2000) establece que la superficie óptima máxima establecida a 15 m²/usuario en cada una de las playas estudiadas. Por ultimo uso de conservación que si bien son turísticas existen componentes naturales importantes (Playa Laguna Juluapan) (Tabla 2).

Tabla 2. Aplicación de la capacidad de carga física en función de criterios de intensidad de uso de las principales playas de Manzanillo, Colima, México

Capacidad de carga	OMT 4 m ² /usuario (uso mínimo)	Norma Cubana 10 m ² /usuario (Uso intensivo)	Roig (2002) 15 m ² /usuario (Superficie óptimo)	Cifuentes (1998) 18 m ² /usuario (Uso conservación)
Playas				
San Pedrito	1,500	600	400	333
Las Brisas	3,000	1,200	800	666
La Audiencia	1,239	495	330	275
Santiago-Olas Altas	1,227	490	327	272
Playa de Oro- Miramar	5,886	2,354	1,569	1,307
La Boquita	1,250	500	333	278
Playa Laguna Juluapan	817	327	218	181
Por periodo de 4 horas	14,919	5,966	3,977	3,312
Capacidad de carga máxima diaria (I·R=3)	44,757	17,898	11,931	9,936

Ahora calculando que el coeficiente de rotación es de 3 entonces la capacidad de carga física máxima diaria para todas las playas de Manzanillo sería (3x14919) de 44,757 usuarios de playa (tanto turistas foráneos como habitantes locales). Si tomamos en cuenta que cada sombrilla que se renta o se da el servicio por parte de servidores turísticos tanto de hoteles y restaurante tiene 4 sillas (4 usuarios bañistas) estas generan por sí misma una capacidad de carga física (Tabla 3). Resultando que por este servicio de sombrillas genera sobresaturación en las playas de “La Boquita y “Playa Laguna Juluapan”.

Tabla 3. Número y porcentaje de usuario que aporta los sombrilleros en función de dos criterios de capacidad de carga tanto en temporada regular como alta (Semana Santa, 2011) en las playas de Manzanillo, Colima, México

Playas de Manzanillo	Número de usuarios generados por sombrillas de permisionarios y prestadores de servicios turísticos		Porcentaje de aportación de usuarios por los sombrilleros con la OMT 4 m ² /usuario		Porcentaje de aportación de usuarios por los sombrilleros con 15 m ² /usuario (Superficie Óptimo)	
	Febrero	S. Santa (Abril)	Febrero	S. Santa (Abril)	Febrero	S. Santa (Abril)
San Pedrito	16	40	1.0	2.6	4.0	10.0
Las Brisas	172	288	5.7	9.6	21.5	36.0
La Audiencia	104	172	8.3	13.8	31.5	52.1
Santiago-Olas Altas	44	84	3.5	6.8	13.4	26.6
de Oro- Miramar	512	1,260	8.6	21.4	32.6	80.3
La Boquita	804	1,084	64.3	86.7	241.4	325.5
Laguna Juluapan	180	412	22.0	50.4	82.5	188.9
Total/promedio	1,832	3,340	16.2	27.3	60.9	16.9

Esto quiere decir que en la playa “La Boquita” el número de sombrillas puede contribuir en temporada regular al 64.3 % de la capacidad de carga física con el criterio de la OMT y al 241.4 % con el criterio de superficie óptima. En temporada alta (semana santa) los sombrilleros podrían contribuir a 86.7 a 325.5 % a la capacidad de carga física respectivamente en función a los criterios señalados.

5. DISCUSIÓN

La ocupación de espacios públicos por parte de diferentes actividades económicas tanto formales como informales es un problema añejo en todas las sociedades. Sin embargo, en el caso de la ocupación de espacio de playa es mucha más sensible teniendo en cuenta que es un espacio limitado y de uso recreativo que depende a su vez de su calidad ambiental y estética. Se puede entender que aquellos negocios como hoteles y restaurantes extiendan sus dominios al frente de playa y que dominen el estacionamiento vehicular que permite el acceso a las playas. Pero deberá dejar espacio suficiente para usuarios tanto foráneos como residentes pueden tener una calidad recreativa.

En el caso de la playa de “La Boquita” los negocios de restaurantes ocupan prácticamente todo el espacio disponible de playa de la zona de reposo con sombrillas que va 40 % en temporada regular incrementándose a un 55 % en temporada alta

(semana santa). En algunas playas de España, la norma prohíbe que el espacio de reposo las sombrillas no deberá superar el 50 % del total de superficie (Yepes, 2002). Si bien aquí en México no existe ninguna norma al respecto, las playas de Manzanillo en promedio las sombrillas ocupan entre 9 a 17 % del espacio de playas según sea temporada regular o semana santa (con la excepción mencionada).

El espacio elemental de playa donde las sombrillas se instalan son los de mayor valor recreativo. Es donde la incidencia del oleaje es menor y por lo tanto frecuentemente visitada masivamente tanto por turistas como residente, por la percepción de seguridad. La demanda de espacio de playa es mayor en las temporadas vacacionales y también coincide con el mayor otorgación de permisos para sombrilleros. Es claro que el criterio de otorgación de permisos es basado en lo mercantil y rompe con los esquemas de calidad ambiental y con el concepto de playas de dominio público. La necesidad de recaudar recursos financieros por parte de los municipios costeros a través de la otorgación masiva de permisos para uso del espacio de playa, inhiben esas libertades de uso común de las playas. Es importante recuperar el espíritu constitucional de que las playas son de uso de aprovechamiento común. En este sentido, el limitar la apropiación simulada de espacio de playas para obtener beneficios privados a costa de un bien común debe ser la premisa de la gestión de playas en Manzanillo. Además de fomentar los accesos públicos, seguridad y limpieza, información ambiental y regeneración de playas. Para esto último, los recursos obtenidos de los permisos y concesiones de la ZOFEMAT deben ser canalizados para ese propósito con participación pública en su gestión.

Por esta razón se hace necesario el estudio detallado de la capacidad de carga de las playas del litoral con la finalidad de gestionar y planificar estas playas de la mejor forma posible. En función de la capacidad de carga y del nivel de uso que soporten las playas (carga real) deberán establecerse objetivos estratégicos que permitan su desarrollo sostenible para que no se llegue al colapso bien ambiental (degradación del medio) o bien económico (exceso de carga que afecte a los usuarios y, en consecuencia, degrade el sector turístico).

Si tomamos en cuenta el rango máximo de capacidad de carga (semana santa) de usuarios potenciales para la zona de reposo de las playas de Manzanillo por día que va de 9,936 a 44,757 dependiendo del criterio establecido. En semana santa del 2011 (21 al 23 de abril) se recibieron alrededor de 65,000 visitantes foráneos (Secretaría de Turismo Estado de Colima, 2011 http://leecolima.no-ip.org/gobierno_colima/?p=1993), para una disponibilidad de zonas de reposo de playa de 59,677 m² esto equivale a menos de un metro cuadrado por visitante (0.9 m²) si su distribución en las playas de uso fuera homogénea. Esto no tomaría en cuenta el incremento de usuarios de playa por parte de la población local (137,842 habitantes) que también están de vacaciones y que un porcentaje nada despreciable es un usuario activo de las playas. Aun sin considerar la población local y tomando en cuenta el coeficiente de rotación incrementa una capacidad de carga física de las playas de Manzanillo a un máximo diario de 44,757 usuarios, esto nos indica una sobresaturación de las playas en semana

santa y la consecuente posible pérdida de satisfacción de la experiencia recreativa por parte de los usuarios. Esto no quiere decir que el desarrollo turístico en Manzanillo debiera parar, sino que se utilice como guía, conforme el turismo de playa vaya creciendo se tomen medidas complementarias de manejo y control. En otro sentido, es importante tomar en cuenta la degradación ambiental de las playas cuando se pudiera sobrepasar la capacidad de carga por el exceso de basura y otros componentes no deseables que afecten al medio ambiente y la calidad estética. Además otros efectos negativos como la congestión vehicular y de transporte público de las principales arterias de acceso a las playas y la percepción de los residentes pudieran tener sobre su calidad de vida.

Aún existe controversia de calcular la capacidad de carga física en función del área arena disponible teniendo en cuenta que también es afectado por la disponibilidad de accesos y facilidades de estacionamientos (Silva *et al.*, 2007). Al parecer no existen límites precisos o “numero mágicos” sino tratar de establecer umbrales en donde en el caso estrictamente social o psicológica pudiera cada usuario de playa afectar la experiencia recreativa como es el caso de siete de las playas de Manzanillo (Pigram, 1983) o en su caso poder delinear políticas que procuren buscar reducir impactos (Trousdale, 1997) o procurar distribuir mas homogéneamente el uso de todas las playas o buscar integrar playas con problemas de accesos. Sobre el nivel de capacidad de carga en la cual pueda existir deterioro ambiental es aplicable solo en playas donde existan componentes bióticos excepcionales (ejemplo manglar) donde se propone una capacidad de carga mayor de 18 m² por usuario (Playa Laguna Juluapan). Existen otros componentes de capacidad de carga las denominadas capacidades de carga real (CCR) y capacidad de carga efectiva (CCE) que tienen que ver con características particulares y cuestiones de manejo de cada playa. Cualquiera que sea la estimación numérica de estas, no es mayor que la capacidad de carga física.

El comportamiento humano para visitar las playas de Manzanillo no es en forma homogénea sino que ciertas playas son más favorecidas que otras incrementado la sobre saturación de las playas. En las playas como La Boquita y Playa Laguna Juluapan tanto en época de semana santa como fines de semana regular la densidad de ocupación se vuelva intolerable de acuerdo con la clasificación dada por Yepes (2002) producto a la disponibilidad del espacio de playa por parte de los sombrilleros (tanto permisionarios como restaurantes que ocupan espacio de playa).

La competitividad como destino turístico destinado a la oferta de “sol y playas” en el Pacífico Tropical Mexicano, es importante ya que compiten con Manzanillo por el turismo regional Puerto Vallarta, Barra de Navidad-Melaque, Zihuatanejo y Acapulco. Amaya *et al.* (2008) consideran a Manzanillo como destino no competitivo argumentado a la falta de atractivos turísticos e infraestructura. La calidad estética de sus playas no es suficiente atractivo que pueda mejorar la competencia con otros destinos turísticos similares. La gestión de playas puede ser un atributo que se puede distinguir de las otras playas de la región.

El municipio tiene la facultad de evitar la sobresaturación de playas en Manzanillo y como primera medida debe de desincentivar la colocación de sombrillas en

lugares de sobresaturación (La Boquita y Playa Laguna Juluapan). Se propone establecer esquemas de ocupación de espacios para uso de sombrillas por parte de permisionarios separados con espacios intercalados de área libres de ocupación para que los usuarios puedan libremente optar utilizar sombrillas propias sobre todo en las playas de mayor valor estético. Se deberá invertir los esquemas que fomenten la homogenización de utilización de las playas sobre todo de aquellas de menor densidad de utilización creando equipamiento deportivo, sombrillas públicas, sanitarios, fomento de eventos culturales o comerciales, accesos públicos perpendiculares a la costa y de estacionamiento.

6. CONCLUSIÓN

Las playas de Manzanillo tienen una demanda cada vez más intensa en la ocupación de los espacios por parte de los sombrilleros. Si bien en la mayoría de las playas aun su ocupación por esta parte de permisionario de sombrillas es aun baja, no es así en las playas de “La Boquita” y “Playa de Laguna de Juluapan” donde las sombrillas contribuyen significativamente su sobresaturación de su capacidad de carga física sobre todo en temporada alta de turismo (semana santa). Es importante que para fomentar el uso cada vez más el uso homogéneo de las playas de Manzanillo y se busquen esquemas de manejo que concilien el derecho público y el uso privado en la ocupación de playas de Manzanillo. Por último, es importante tomar en cuenta la percepción de la población residente sobre uso de las playas en temporada alta de estimar sus efectos negativos de la sobresaturación de algunas playas.

BIBLIOGRAFÍA

- Amaya-Molinar, C., Conde-Pérez, E. y Covarrubias-Ramírez, R. 2008. La competitividad turística: imperativo para Manzanillo. *Teoría y Praxis* 5: 17-32.
- Ariza, E., Jiménez, J. A., Sarda, R., Villares M., Pinto, P., Fraguell R., Roca, E., Martí, C., Valdemoro, H., Ballester, R. and Fluvia, M. 2010. Proposal for an integrated quality index for urban and urbanized beaches. *Environmental Management* 45: 998-1013.
- Betancourt-Fernández, L. y Herrera-Moreno, A. 2005. Acerca de la capacidad de carga física de la Playa Grande, Cayo Levantado, Samaná, Republica Dominicana. Reporte Técnico del Programa EcoMar, Santo Domingo, 14 pp.
- Botero-Saltaren, C., Hurtado-García, Y., González-Porto, J., Ojeda-Manjarrez, M. y Díaz-Rocca, L. 2008. Metodología de cálculo de la capacidad de carga turística como herramienta para la gestión ambiental. Y su aplicación en cinco playas del Caribe Norte Colombiano. *Gestión y Ambiente* Vol. 11, n° 3: 109-122.
- Cifuentes, M. 1992. Determinación de la capacidad de carga turística en áreas protegidas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica.

- Clark, J. R., 1990. Carrying capacity: the limits to tourism. University of Miami. Rosentiel School of Marine and Atmospheric Sciences (presented in the Congress on Marine Tourism, East/West Conference Center, University of Hawaii, Honolulu, May 23-29).
- Cota-Valenzuela, D. 2008. Importancia de la zona federal marítimo terrestre en el desarrollo turístico de las regiones. Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM: 19 pp.
- INEGI. 2005. Censo de población y vivienda 2005, México. Instituto Nacional de Geografía y Estadística e Informática.
- Norma Cubana. 1988. Sistema de normas para la protección del medio ambiente. Áreas de playa. Comité Estatal de Normalización.
- NYS. 2005. Bathing beach design standards. New York State
- O'Reilly, A. M. 1986. Tourism carrying capacity: concepts and issues. *Tourism Management*, 7 (4): 254-258.
- Pigram, P. 1983. *Outdoor Recreation and Resource Management*. St. Martin's Press. New York.
- Silva, C. P., Alves, F. L. and Rocha, R. 2007. The management beach carrying capacity: The case of northern Portugal. *Journal of Coastal Research, Special Issue 50*: 135-139.
- Vaz, B., William A. T., da Silva, C. P. and Phillips, M. 2009. The importance of user's perception for beach management. *Journal of Coastal Research, Special Issue 56*: 1164-1168.
- Roig, M. F. X. 2002. Análisis de la capacidad de carga en los espacios litorales, calas y playas situados en áreas naturales de especial interés en la Isla de Menorca. Documento Técnico, Universidad de Almería.
- Roig, M. F. X. 2003. Análisis de la relación entre de la capacidad de carga física y la capacidad de carga perceptual en las playas naturales de la Isla Menorca. *Investigaciones Geográficas*, 31: 107-118.
- Trousdale, W. 1997. Carrying capacity considerations: The need for managing change in a unique tourism destination. The Canadian Urban Institute and The Canadian International Development Agency, 19 pp.
- UNCED. 1992. Agenda 21 programme of action for sustainable development. United Nations, New York.
- Yepes, V. 2002. Ordenación y gestión del territorio turístico: Las Playas. En Blanquer D. (dir): *Ordenación y Gestión del Territorio Turístico*. Ed. Tirant lo Blanch. Valencia, pp. 549-579.

PELLETS PLÁSTICOS NAS PRAIAS DO MUNDO: ANÁLISE DO ESTADO DA ARTE COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO À GESTÃO COSTEIRA

P. Martins¹ e C. R. de G. Souza²

¹ Instituto Federal da Bahia – IFBA / Grupo de Pesquisa Terra&Mar & Programa de Pós-Graduação em Geografia Física da Universidade de São Paulo, Brasil, plin-iomf@gmail.com

² Instituto Geológico do Estado de São Paulo & Programa de Pós-Graduação em Geografia Física da Universidade de São Paulo, Brasil, celiagouveia@gmail.com

Palavras-chave: Pellets plásticos, estado da arte, praias, mundo.

RESUMO

A existência de *pellets* nas praias está relacionada, em primeiro plano, com a intensidade das atividades humanas no que se refere aos sistemas de produção industrial voltados para o mercado consumidor. Também conhecidos como esférulos ou grânulos plásticos, eles dão origem a uma infinidade de produtos que atendem demandas diversificadas, desde objetos de uso doméstico até fibras plásticas para outros setores que as utilizam.

A presença dos *pellets* plásticos já é, marcadamente, um problema de vários pontos do litoral do mundo, não abrangendo apenas algumas localidades. Mesmo porque os mecanismos de transporte hidrodinâmico podem fazer com que esses esférulos viagem por milhares quilômetros, chegando às praias, manguezais, recifes de coral, ou até mesmo associando-se a processos sedimentares e morfodinâmicos costeiros.

Este trabalho teve como objetivo analisar o estado da arte dos estudos sobre *pellets* plásticos nas praias do mundo, cujas investigações foram iniciadas na década de 1970, abordando, até então, questões específicas que puderam ser agrupadas em três dimensões de análise: i) distribuição; ii) caracterização química; iii) abordagem biológica. Para tanto, os recursos metodológicos fundamentais foram a pesquisa bibliográfica (em nível de publicações científicas) e o levantamento estatístico, a fim de se construir um panorama da situação mundial a partir das pesquisas até então realizadas.

Essa categorização aponta para uma realidade que ainda carece de atenção, visto que um dos maiores problemas contemporâneos está relacionado ao lixo pro-

duzido e descartado pela humanidade, sobretudo no oceano. E isto não seria diferente para o ambiente marinho e costeiro, que é de elevada sensibilidade e, ainda assim, tem sido alvo de inúmeros impactos com níveis diferenciados de gravidade.

Portanto, o presente estudo traz contribuições a duas vertentes básicas: i) o reforço à idéia de que investigações no campo devem ser ampliadas e / ou incentivadas; ii) a proposição de modelos de planejamento que apoiem a gestão costeira no sentido de minimizar os impactos provenientes da deposição de lixo industrial e doméstico nos cursos d'água continentais e nos oceanos.

1. INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial, na transição entre os séculos XVIII e XIX, marcou o início de um processo de produção que se alargou a partir das novas necessidades estabelecidas pelo homem, que já se organizava socialmente, firmando, a partir do século XX, as chamadas sociedades de consumo.

Partindo-se do pressuposto de que a produção industrial cresceu conforme a expansão dos mercados consumidores, a ampla oferta de produtos industrializados ganhou dimensões a ponto de alavancar todos os setores da economia vinculados à produção e ao beneficiamento industrial. Um desses exemplos é o setor de plásticos, que se fortaleceu a partir da década de 1930, quando surgiram diversas estruturas baseadas em materiais de origem polimérica, cuja base principal está nos hidrocarbonetos (petróleo).

É praticamente incalculável a utilização do plástico no mundo moderno, pois eles estão por todos os lados, sob diferentes formas e produtos, indicando que sua produção ocorre em larga escala. São originados de materiais diferenciados, como polipropileno, polietileno e poliestireno, que são compostos derivados de propileno, atribuídos ao processamento petroquímico do petróleo e do gás natural, que dará origem a um dos principais tipos de polímeros existentes: os *pellets* plásticos.

O presente trabalho teve como objetivo elucidar o problema referente à presença de *pellets* plásticos no ambiente praias, tendo como recurso metodológico a análise do estado da arte sobre *pellets* em áreas costeiras e oceânicas, por meio do levantamento, na base *Web of Knowledge ISI*, dos estudos desenvolvidos a partir da década de 1970, período em que estes começaram a ser observados em grandes quantidades nesses locais.

A evidência de que existem estudos ainda a serem realizados é que a demanda industrial, que emerge das atividades de consumo, tem se ampliado e a probabilidade de mais esférulos pararem no ambiente é ainda contínua. Isto poderia ser considerado com o passar do tempo, a partir de pesquisas que venham de fato a comprovar que esse tipo de incidente não mais ocorre nos dias atuais.

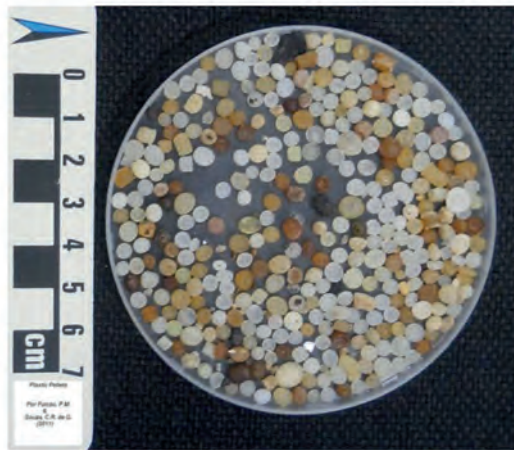
Todavia, quaisquer contribuições que podem modificar o panorama das ações danosas à zona costeira, decorrentes da humanização do espaço, tornam-se impor-

tantes e afirmativas frente aos processos de planejamento ambiental e gestão da zona costeira.

2. OS PELLETS PLÁSTICOS E A POLUIÇÃO MARINHA E COSTEIRA

Os *pellets* são grânulos de plásticos que constituem a forma principal com que as resinas plásticas são produzidas e comercializadas. Servem de matéria prima nas indústrias de transformação, originando os mais variados objetos, que são produzidos após o seu derretimento e moldagem do produto final (Manzano, 2009). Suas características em termos de tamanho, coloração e forma são sempre variáveis, conforme a estrutura, a composição química e os tipos de uso. (figura 1)

Figura 1. Pellets plásticos e algumas de suas variações



Fonte: Falcão & Souza, 2011.

A indústria de *pellets* movimentava milhões de dólares a cada ano, em todo o mundo, determinando que a fabricação desse material ocorra em pontos estratégicos do globo, o que favorece a dinâmica entre o mercado produtor e o consumidor. Para tanto, seu transporte, modelos de acondicionamento, depósito e utilização acarretam, muitas vezes, a perda irreparável de consideráveis quantidades, que acabam chegando às praias.

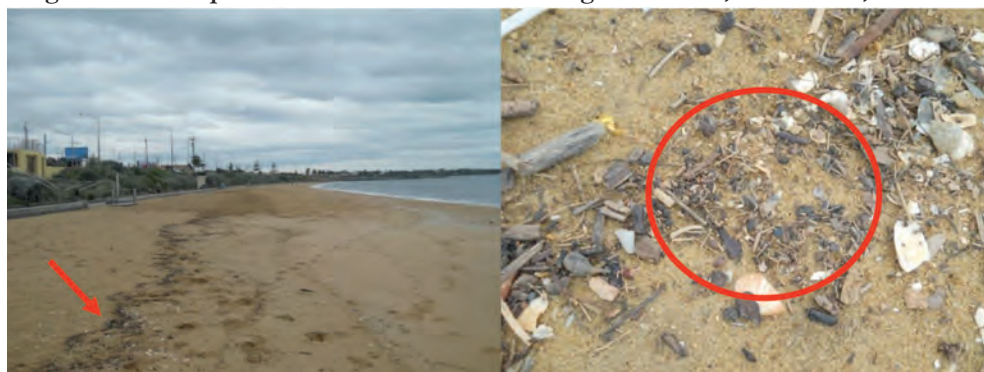
Se existe toda uma logística integrada por trás da distribuição desses *pellets* pelo mundo, certamente há também toda uma movimentação dos sistemas naturais que espalham esses grânulos por todas as partes. Exatamente por isso que se tornaram um problema ambiental em nível mundial, pois quantidades imensas desses esférulos vêm sendo lançadas, há décadas, diretamente no oceano e, posteriormente, dispersadas pela zona costeira.

Atualmente, os níveis de poluição marinha e costeira devidos à deposição de resíduos sólidos são questões debatidas com relevância pela comunidade científica. Estudos sobre *pellets* em diversos países (Takada, 2006; Ogata *et al.*, 2009) têm apon-

tado para realidades cada vez mais preocupantes, visto que em alguns pontos, as quantidades encontradas são enormes.

Turra *et al.* (2008), observam que eles estão presentes em todos os oceanos e praias do mundo e têm sido relatados desde a década de 1970 nos sedimentos e na superfície das águas de áreas costeiras e oceânicas, inclusive em áreas remotas do planeta, como praias do Pacífico e no Havaí. (Figura 2)

Figura 2. Pellets plásticos na zona de deixo da Brighton Beach, Melbourne, Austrália



Fonte: Falcão, 2011.

No Brasil, os esférulos plásticos podem ser encontrados em diversos trechos do litoral. Os estudos mais aprofundados são, ainda, relativamente recentes na literatura científica, tratando especificamente de áreas na costa Nordeste (Costa *et al.*, 2009; Ivar do Sul *et al.*, 2009; Silva-Cavalcanti *et al.*, 2010) e na costa Sudeste, no estuário e Baía de Santos (Turra *et al.*, 2008; Manzano, 2009) (figura 3).

Figura 3. Pellets plásticos na zona de deixo da Praia de Caraguatatuba (ao sul do Ribeirão da Lagoa), Litoral Norte de São Paulo



Fonte: Falcão e Souza, 2011.

Por ainda existirem muitas possibilidades de investigação no que se refere à costa brasileira, com seus mais de 9.200 km de extensão, considera-se relevante a proposição de novos estudos que aprofundem o tema, inclusive na perspectiva de contribuição com a gestão costeira.

3. ESTADO DA ARTE DOS ESTUDOS SOBRE *PELLETS* NO LITORAL

A cadeia produtiva da indústria de plásticos é uma das maiores que existem no mundo, consistindo em diversas etapas e setores que tratam desde o beneficiamento da matéria-prima, passando pela transformação dos insumos até chegar ao produto final, distribuído em larga escala pelo mercado.

Os polímeros se constituem numa das inúmeras formas macromoleculares originadas dos hidrocarbonetos (Baird, 2002), a exemplo do polipropileno (PP), polietileno (PE), poliestireno (PS) e poliuretano (PUE), que servem de base para setores estratégicos da indústria mundial. Estes, por sua vez, são produzidos em forma de grânulos, com densidades, estruturas, composições e cores variadas, a depender das substâncias empregadas.

Esses grânulos ou esférulas plásticas, também conhecidos como *pellets*, têm até 5 mm de diâmetro (em média) e são matérias-primas para a fabricação de utensílios plásticos com inúmeras finalidades. Consistem num dos principais problemas ambientais da atualidade, pois durante o seu manuseio e transporte, são comumente perdidas no ambiente, acumulando-se principalmente em praias e zonas de convergência oceânica (Santos et al., 2008), quase sempre provenientes das áreas industriais onde são produzidos.

As publicações pioneiras relacionadas aos *pellets* plásticos no ambiente datam da década de 1970 e referiam-se à presença destes em águas oceânicas, baías, estuários e praias (Carpenter *et al.*, 1972; Cundell, 1973; Kartar *et al.*, 1973; Colton *et al.*, 1974; Morris *et al.*, 1974). Em sequência, estudos mais específicos sinalizavam a contaminação por pequenas pastilhas de plástico em praias e em águas costeiras da Nova Zelândia, defendendo a idéia de que estes eram provenientes das regiões industrializadas do hemisfério norte (Gregory, 1977 y 1978).

Seguidamente, estudos foram realizados no Líbano, associando a presença desses aglomerados à eliminação de resíduos por numerosas fábricas de plástico no país ou vazamentos durante o transporte do material (Shiber, 1979). Na década seguinte, novos estudos na costa mediterrânea, a exemplo da coleta para identificação de material realizada em treze praias da Costa del Sol, entre Algeciras e Almeria, na Espanha (Shiber, 1982).

Alguns anos depois, dezoito praias foram avaliadas entre Barcelona (Catalunha) e Algeciras (Andalucía), no mesmo país, encontrando-se abundância de grânulos, inclusive com vestígios de piche e outros materiais, justificados pela presença de mais de 100 fabricantes de plásticos situados nas proximidades da costa do Mediterrâneo (Shiber, 1987).

Nos anos de 1990, as dimensões de distribuição, composição e características começaram a ser observadas com mais intensidade no que se refere às associações ecológicas (Minchin, 1996) e ao transporte de produtos químicos tóxicos (Mato *et al.*, 2001), contribuindo com os estudos no campo da ecotoxicologia aquática.

A partir dessas informações, monitoramentos e investigações foram tomados como ponto de partida para o diagnóstico de áreas com elevadas quantidades de *pellets* plásticos, devido as suas propriedades ecotoxicológicas (Endo *et al.*, 2005). Isso desencadeou uma série de novas investigações, cujos estudos evoluíram para níveis de caracterização química e vulnerabilidade ecológica.

A referência para estes casos baseia-se na análise dos Poluentes Orgânicos Persistentes (POP), que conferem aos *pellets* plásticos a capacidade de adsorção de elementos químicos que envolvem os bifenilos policlorados (PCB), os diclorodifeniltricloroetanos (DDT), os hexaclorociclohexanos (HCH) e os policíclicos aromáticos hidrocarbônicos (PAH) (IPW, 2009).

Estes seriam, no caso dos grânulos plásticos, alguns dos principais condutores de contaminação química, que caracterizam um quadro específico de poluição marinha (Weber, 1993 *apud* Relatório da Comissão Mundial Independente sobre os Oceanos, 1999).

Dentro dessa linha foram realizados estudos e coletas com o intuito de monitorar diversas áreas do oceano (Takada, 2006; Rios *et al.*, 2007; Ogata *et al.*, 2009). Mas a identificação de áreas e a caracterização dos *pellets* com suas variadas associações materiais continuam sendo alvo de investigações em algumas costas do mundo (Ash-ton *et al.*, 2010; Frias *et al.*, 2010), ainda que os trabalhos sejam poucos para um diagnóstico geral da situação na qual se encontram as praias onde esse material aparece ou persiste.

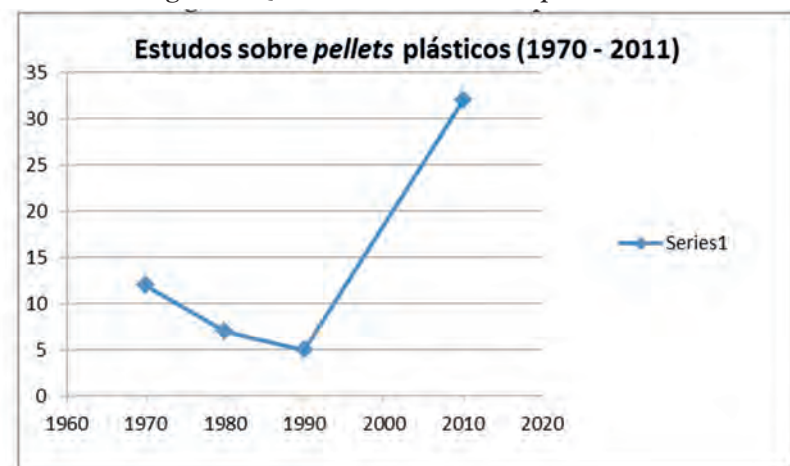
No Brasil são relativamente recentes e ainda escassos os estudos, não sendo possível, ainda, traçar um panorama que favoreça diagnósticos, monitoramento e planejamento. As principais contribuições, até então, registraram o tema em algumas praias do Rio Grande do Sul (Pianowski, 1997), Pernambuco (Costa *et al.*, 2009; Silva-Cavalcanti *et al.*, 2009), Rio Grande do Norte (Ivar do Sul *et al.*, 2009) e São Paulo (Turra *et al.*, 2008; Manzano, 2009), demonstrando a necessidade de novas investigações, a fim de se ampliar o conhecimento sobre os *pellets* plásticos, sua distribuição e conseqüências ao ambiente.

4. RESULTADOS & CONCLUSÃO

O levantamento realizado na base *Web of Knowledge ISI* e *EndNoteWeb*, permitiu a construção de um banco de dados com as referências sobre *pellets* plásticos, desde a década de 1970, quando surgiram as primeiras publicações científicas relacionadas a esse tipo de estudo.

Constatou-se que durante as décadas de 1980 e 1990 houve uma redução na quantidade de estudos sobre os *pellets* em relação à década anterior. Mas a partir de 2000, com a intensa chamada para os problemas que acenam para uma crise ambiental no planeta, a temática do lixo marinho passou a ser observada de forma mais criteriosa pela comunidade científica mundial. (figura 4)

Figura 4. Quantidades de estudos por década

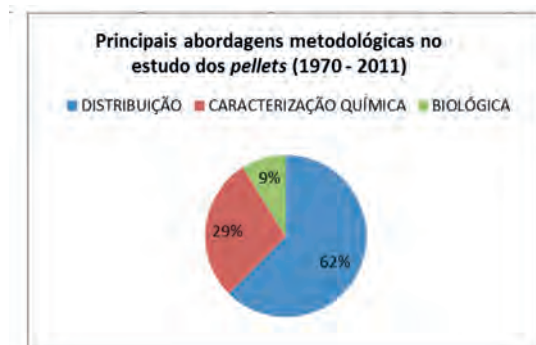


Fonte: Elaborado por Falcão, 2011.

No que se refere aos estudos sobre *pellets* plásticos no ambiente praial e oceânico, o censo realizado a partir do referencial permitiu o agrupamento desses materiais por meio de três abordagens generalizadas: (a) Distribuição, que são os trabalhos com função diagnóstica, mensuração, quantificação e taxas; (b) Caracterização química, que corresponde às investigações referentes à capacidade de adsorção química, Poluentes Orgânicos Persistentes e propriedades toxicológicas, e (c) Abordagem biológica, que levanta os principais problemas relacionados com a asfíxia, intoxicação e morte de animais causada pela ingestão.

Considerando as categorias supramencionadas, identificadas enquanto abordagens metodológicas utilizadas a partir da década de 1970, foi verificado que até o ano de 2011, num universo de 56 estudos publicados e registrados na base *Web of Knowledge*, ocorreu uma maior predominância de trabalhos cuja abordagem metodológica está diretamente relacionada com a distribuição (62 %), em relação à caracterização química (29 %) e abordagem biológica (9 %). (figura 5)

Figura 5. Abordagens metodológicas no estudo dos pellets plásticos



Fonte: Elaborado por Falcão, 2011.

A presença dos *pellets* plásticos já é, marcadamente, um problema de vários pontos do litoral em todo o mundo, não abrangendo apenas algumas localidades. Mesmo porque os mecanismos de transporte hidrodinâmico podem fazer com que esses esférulos viagem por milhares quilômetros, chegando às praias, manguezais, recifes de coral, ou até mesmo associando-se a processos sedimentares e morfodinâmicos costeiros.

Esses dados apontam para uma realidade que ainda carece de atenção, visto que um dos maiores problemas contemporâneos está relacionado ao lixo produzido e descartado pela humanidade. E isto não seria diferente para o ambiente marinho e costeiro, cuja sensibilidade é elevada e, ainda assim, tem sido alvo de inúmeros impactos com níveis diferenciados de gravidade.

Portanto, o presente estudo traz contribuições a duas vertentes básicas: i) o reforço à idéia de que investigações no campo devem ser ampliadas e / ou incentivadas; ii) a proposição de modelos de planejamento que apoiem a gestão costeira no sentido de minimizar os impactos provenientes da deposição de lixo industrial e doméstico nos cursos d'água continentais e nos oceanos.

5. REFERÊNCIAS

- Ashton, K., Homes, L. & Turner, A. 2010. Association of metals with plastic production pellets in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, v. 60, pp. 2050-2055.
- Baird, C. 2002. *Química Ambiental*. Porto Alegre: Bookman.
- Bourne, W. R. P. & Imber, M. J. 1982. Plastic pellets by collected by a prion on Gough Island, Central South Atlantic Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, v. 13, pp. 20-21.
- Carpenter, E. J., Anderson, S. J., Harvey, G. R., Miklas, H. P. & Peck, B. B. 1972. Polystyrene spherules in coastal waters. *Science, New Series*, vol. 178, pp. 749-750
- Colton, J. B., Knapp, F. D. & Burns, B. R. 1974. Plastic particles in surface waters of the Northwestern Atlantic. *Science, New Series*, vol. 185, pp. 491-497.
- Costa, M. F., Ivar Do Sul, J. A., Silva-Cavalcanti, J. S., Araújo, M. C. B. & Spengler, A. Tourinho, P. S. 2009. On the importance of size os plastic fragments and pellets on the strandline: a snapshot os a Brazilian beach. *Environ. Monit. Assess.*, publicado on line.
- Cundell, A. M. 1973. Plastic Materials accumulating in Narragansett Bay. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 4, issue 4, pp. 187-188
- Endo, S., Takizawa, R., Okuda, K., Takada, H., Chiba, K., Kanehiro, H., Ogi, H., Yamashita, R. & Date, T. 2005. Concentration of polychlorinated biphenyls (PCBs) in beached resin pellets: Variability among individual particles and regional differences. *Marine Pollution Bulletin*, v. 50, pp. 1103-1114.

- Frias, J. P. G. L., Sobral, P. & Ferreira, A. M. 2010. Organic pollutants in microplastics from two beaches of the Portuguese coast. *Marine Pollution Bulletin*, v. 60, pp. 1988-1992.
- Gregory, M. R. 1977. Plastic pellets on New Zealand beaches. *Marine Pollution Bulletin*, v. 8, pp. 82-84.
- Gregory, M. R. 1978. Accumulation and distribution of virgin plastic granules on New Zealand beaches. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, v. 12, pp. 399-414.
- International Pellet Watch – IPW. 2011. Global Monitoring of Persistent Organic Pollutants (POPs) using Beached Plastic Resin Pellets. Disponível em: HYPERLINK “<http://www.pelletwatch.org>” <http://www.pelletwatch.org> Acessado em: 12 de fevereiro de 2011.
- Ivar do Sul, J. A., Spengler, A. & Costa, M. F. 2009. Here, there and everywhere. Small plastic fragments and pellets on beaches of Fernando de Noronha (Equatorial Western Atlantic). *Marine Pollution Bulletin*, v. 58, pp. 1229-1244.
- Kartar, S. & Abou-Seedo, F. 1973. Polystyrene spherules in the Severn Estuary - A progress report. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 7, issue 7, pp. 52.
- Karapanagioti, H. K., Endo, S., Ogata, Y. & Hideshige, T. 2011. Diffuse pollution by persistent organic pollutants as measured in plastic pellets sampled from various beaches in Greece. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 62, issue 2, pp. 312-317.
- Manzano, A. B. 2009. Distribuição, taxa de entrada, composição química e identificação de fontes de grânulos plásticos na Enseada de Santos, SP, Brasil. Dissertação. São Paulo: Instituto Oceanográfico / USP.
- Mato, Y., Isobe, T., Takada, H., Kanehiro, H., Ohtake, C. & Kaminuma, T. 2001. Plastic Resin Pellets as a Transport Medium for Toxic Chemicals in the Marine Environment. *Environ. Sci. Technol.*, v. 35, pp. 318-324.
- Minchin, D. 1996. Tar pellets and plastics as attachment surfaces for lepadid cirripedes in the North Atlantic Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, v. 32, pp. 855-859.
- Morris, A. W. & Hamilton, E. I. 1974. Polystyrene spherules in the Bristol Channel. *Marine Pollution Bulletin*, vol. 5, issue 5, pp. 26-27.
- Ogata, Y. *et al.* 2009. International Pellet Watch: Global monitoring of persistent organic pollutants (POPs) in coastal waters. 1. Initial phase data on PCBs, DDTs, and HCHs. 2009. *Marine Pollution Bulletin*, v. 58, pp. 1437-1446.
- Pianowski, F. 1997. Resíduos sólidos e esférulas plásticas nas praias do Rio Grande do Sul – Brasil. (Monografia de graduação). 76 pp. Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Rios, L. M., Moore, C. & Jones, P. R. 2007. Persistent organic pollutants carried by synthetic polymers in the ocean environment. *Marine Pollution Bulletin*, v. 54, pp. 1230-1237.

- Santos, I. R., Baptista Neto, J. A., Wallner, Kersanach, M. 2008. Resíduos Sólidos. In: Baptista Neto, J. A., Wallner, Kersanach, M., Patchineelam, S. M. *Poluição Marinha*. Rio de Janeiro: Interciência.
- Shiber, J. G. 1987. Plastic pellets and Tar on Spain's Mediterranean beaches. *Marine Pollution Bulletin*, v. 18, pp. 84-86.
- Shiber, J. G. 1982. Plastic pellets on Spain's "Costa del Sol" beaches. *Marine Pollution Bulletin*, v. 13, pp. 409-412.
- Shiber, J. G. 1979. Plastic pellets on the coast of Lebanon. *Marine Pollution Bulletin*, v. 10, p. 28-30.
- Silva-Cavalcanti, J. S., Araújo, M. C. B. & Costa, M. F. 2009. Plastic litter on a urban beach – a case study in Brazil. *Waste Manag. Res.*, n° 27, pp. 93-97.
- Souza, C. R. de G. 1997. As células de deriva litorânea e a erosão nas praias do Estado de São Paulo. Tese. São Paulo: Instituto de Geociências / USP.
- Takada, H. 2006. Call for pellets! International Pellet Watch Global Monitoring of POPs using beached plastic resin pellets. *Marine Pollution Bulletin*, v. 52, pp. 1547-1548.
- Turra, A., Maluf, A. & Manzano, A. B. 2008. Invasão de plásticos nos oceanos. *Ciência Hoje*, v. 46, n° 246, pp. 40-45.
- Web of Knowledge ISI – EndNoteWeb. Disponível em: [HYPERLINK "http://www.myendnoteweb.com"](http://www.myendnoteweb.com) <http://www.myendnoteweb.com> Acessado em: 21 de maio de 2011.
- Weber, P. 1993. Abandoned seas: reversing the decline of the oceans. *Worldwatch Institute Review*, Washington D. C., pp. 89-111.

PLANIFICACIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS EN LOS ÁMBITOS LITORALES

M. España

Laboratorio de Planificación Ambiental (LABPLAM). Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio. Universidad de Granada. Campus de Fuentenueva, s/n. 18071 Granada. merespavil@ugr.es

Palabras clave: Gestión integrada, planificación subregional, dinámica de usos.

RESUMEN

Las problemáticas asociadas a los recursos hídricos (escasez, desequilibrios recursos-demanda, contaminación...) están muy presentes en Andalucía especialmente en las zonas litorales debido en parte a la presión del turismo y su estacionalidad, la existencia y proliferación de agriculturas intensivas y la elevada densidad de población que aparecen en algunas áreas (Bahía de Cádiz y Aglomeración Urbana de Málaga). En este contexto puede resultar especialmente interesante la integración de la planificación territorial e hidrológica que se reconoce desde hace bastantes años como un mecanismo imprescindible para alcanzar una gestión coherente y equilibrada del agua.

Este trabajo, revisa desde el punto de vista de la integración los planes de escala subregional y los planes hidrológicos que afectan a los entornos litorales andaluces, realizando una comparativa de las diversas estrategias de gestión de recursos hídricos que contemplan y valorando si realmente se han producido en los últimos años avances hacia la integración. Posteriormente compara estas diferencias entre planes con las distintas dinámicas territoriales que se dan en las zonas costeras, obtenidas a partir de un análisis de cambio de usos del suelo.

A partir de la revisión de los diferentes documentos y el análisis de las dinámicas se identifican una serie contradicciones existentes y se proponen criterios para alcanzar la integración real, que ayude a minimizar los conflictos actuales y futuros entorno a los recursos hídricos.

1. INTRODUCCIÓN

Durante décadas, la planificación y la gestión de los recursos hídricos en nuestro país ha sido una política sectorial con gran fuerza que, en demasiadas ocasiones,

ha actuado desvinculada de las realidades territoriales donde se aplicaba (Del Moral (2006); Aguilera, (1999); Prados (1994); Osés y Ortí, (1984)). Este modelo ha propiciado la aparición de numerosos conflictos relacionados con el agua tales como desequilibrios territoriales, contaminación, superexplotación, avenidas e inundaciones... (Estevan (2008); Frontana (2002); Martínez y Esteve (2002); Arrojo y Naredo (1997); Del Moral (1994)). En paralelo la planificación territorial, que en ocasiones ha propuesto y favorecido el desarrollo de actividades económicas sin contemplar si existían o no recursos hídricos para atenderlas.

Para minimizar estos conflictos, acelerados en los últimos años, son muchas las voces que se alzan abogando por una planificación y gestión integrada de las políticas territoriales e hidrológicas: Woltjer and Al (2007); Achouri (2006); Del Moral (2006); Sousa y Botequilha (2006); Carter, Kreutzwiser, de Loe (2005); Mitchel (2005); Aguilera (1997). A pesar de la existencia de numerosas referencias, algunas de hace más de 10 años, son escasos los trabajos que presentan metodologías para alcanzar con éxito dicho objetivo a partir del marco legislativo y administrativo actual.

2. OBJETIVO Y METODOLOGÍA

El objetivo principal de la presente comunicación es determinar la relevancia de la gestión hídrica en los Planes de Ordenación Territorial de escala Subregional (POTs, en adelante) de Andalucía. De esta manera obtendremos una primera aproximación a la relación que existe actualmente entre documentos y cuestiones hídrico-territoriales.

Este trabajo se enmarca dentro de una investigación más amplia que persigue la identificación de algunos hitos clave para alcanzar la planificación integrada de recursos hídricos a partir del análisis de las debilidades y fortalezas del sistema de planificación vigente.

La metodología que hemos aplicado en esta primera parte del trabajo puede dividirse en cuatro etapas:

1. Revisión bibliográfica.
2. Determinación de problemas generados por la planificación sectorial de agua y territorio.
3. Identificación de factores de integración para evaluar la relevancia de la gestión hídrica en los planes territoriales y de la gestión territorial en los planes hidrológicos.
4. Revisión y evaluación de la relevancia de la gestión hídrica en los Planes de Ordenación del Territorio de ámbito Subregional.

Comenzamos por una revisión bibliográfica y la lectura minuciosa y análisis de documentos de planificación y normativos relativos al agua y al territorio. De la revisión bibliográfica hay que destacar los trabajos de Del Moral (2006; 2009); España

(2009); y especialmente Carter, Kreutzwiser, de Loe (2005), donde se propone una metodología para que los responsables municipales puedan evaluar, la magnitud de la integración y la sostenibilidad en la planificación territorial y en las prácticas de gestión del agua en tres municipios canadienses. De los documentos de planificación y normas examinados los más relevantes son: Directiva Marco de Aguas (Directiva 2000/60), Reglamento de Planificación Hidrológica (R.D. 907/2007); Planes Hidrológicos de Cuenca; Borradores Planes Hidrológicos de las Demarcaciones Hidrográficas que afectan a Andalucía; Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía; Planes de Ordenación del Territorio de ámbito subregional; Planes Generales de Ordenación Urbana.

A partir de la información de esta primera etapa se puede afirmar que la gestión integrada del agua y el territorio va a tener que buscar solución a los numerosos problemas que la gestión sectorial tradicional ha potenciado, especialmente en Andalucía donde las características climáticas y socioeconómicas hacen que los recursos estén sometidos a tensiones estacionales y espaciales muy fuertes. Algunos de estos problemas son:

- Objetivos contradictorios en documentos relativos a una misma zona por proceder de órganos administrativos distintos.
- Desequilibrios territoriales entre la disponibilidad de recursos y la implantación de actividades muy consuntivas de agua
- Desajuste entre lo planificado y la dinámica real
- Ausencia de datos objetivos y estadísticas que relacionen los usos del agua con las actividades productivas donde se consumen.

La tercera etapa de la metodología consiste en la identificación de factores de integración para la evaluación del nivel de integración entre los documentos de planificación hidrológicos y territoriales. Son factores que intentan dar respuesta a los problemas previamente identificados y que persiguen valorar el grado de “compromiso” que tienen los documentos de planificación del agua con los territoriales y viceversa. Los primeros (planificación hidrológica) deberían incluir estas cuestiones desde una perspectiva territorial mientras que en los documentos de planificación territorial tendrían que aparecer desde la perspectiva hidrológica.

Para aclarar la finalidad de los factores de integración ponemos como ejemplo el tratamiento que debería darse en ambos tipos de documentos (planificación hidrológica, planificación territorial) a la actividad agraria de regadío (primera consumidora de recursos hídricos en Andalucía). En los documentos de planificación hidrológica debería hacerse alusión a las superficies puestas en riego, a sus escenarios futuros y a cuál sería la superficie máxima en función de los consumos medios existentes y de los recursos hídricos disponibles que se podrían asignar para esta actividad, además sería importante que aparecieran los datos de consumo espacializados. Por otro lado, en los documentos de planificación territorial, tendrían que aparecer datos de consumo, de recursos hídricos asignados a esa actividad, de límites y de

posibles escenarios.

La última fase se fundamenta en la revisión de los POTs a partir de los factores de integración, es decir la lectura pormenorizada de estos documentos intentando descubrir si hacen referencia a estos factores y de qué manera. Para realizar esta primera aproximación a la situación inicial hemos elegido este tipo de documentos por su escala de trabajo y por su objetivo como marco de referencia para las administraciones y las actividades de particulares.

3. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES CLAVE PARA EVALUAR LA RELEVANCIA DE LA GESTIÓN HÍDRICA EN LOS PLANES TERRITORIALES Y DE LA GESTIÓN TERRITORIAL EN LOS PLANES HIDROLÓGICOS

En la tabla que aparece a continuación se recogen los factores identificados, diferenciando si son factores que habrá que incluir en los documentos de planificación hidrológica, planificación territorial o en ambos. En realidad todas los factores deben aparecer en ambos tipos de documentos pero lo que se señala es donde hay que centrar la atención, ya que resultaría redundante aludir, por ejemplo a la perspectiva territorial de indicadores en un plan territorial o a la determinación de recursos hídricos en un plan hidrológico, porque ya lo hacen. Se señalan por lo tanto los factores que tras la revisión de numerosos documentos consideramos que deberían estar presentes y no lo están o lo hacen desde una óptica diferente.

Para facilitar la presentación de los factores de integración se han agrupado en cuatro bloques:

- *Bloque 1. Coordinación y cooperación entre administraciones:* en este bloque aparecen factores que deben incluir los documentos para facilitar la relación entre las diferentes administraciones relacionadas con la planificación y gestión de agua y territorio, ya que la transferencia de información y la cooperación y coordinación son piezas clave para avanzar.
- *Bloque 2. Equilibrios:* es muy importante mantener el equilibrio en el territorio y en los recursos hídricos por ello las características del ámbito a planificar deben aparecer de manera clara.
- *Bloque 3. Usos del suelo y sus demandas:* se incluyen aquí factores relacionados con los usos del suelo y las actividades consumidoras de recursos hídricos. Se recogen de manera general pero tendrán que aparecer para el uso urbano del agua, el agrícola y el industrial, y cualquier otro que tenga relevancia sobre el consumo total de recursos hídricos (turístico, energético...).
- *Bloque 4. Gestión del Medio Físico:* son varios los problemas ambientales relacionados con los recursos hídricos y algunos con grandes repercusiones incluso para la seguridad ciudadana. En Andalucía los de mayor importancia son las avenidas e inundaciones, la erosión de suelos y la sequía.

Tabla 1. Factores de integración para la planificación integrada de recursos hídricos

Bloque	Factores de integración	Incluir en documentos de planificación	
		Hidroológica	Territorial
1. Coordinación y cooperación entre administraciones	Establecer un marco efectivo para trabajar con administraciones vinculadas con la planificación/gestión del agua (Consultas, convenios...)		✓
	Establecer un marco efectivo para trabajar con administraciones vinculadas con la planificación/gestión del territorio (Consultas, convenios...)	✓	
	Establecer un marco efectivo para trabajar con administraciones de distinta escala (Consultas, convenios...)	✓	✓
2. Equilibrios	Contemplar los recursos hídricos disponibles para su ámbito de aplicación		✓
	Recoger la distribución espacial de los usos del suelo por categorías principales (agricultura secano, agricultura regadío, urbano, industrial, natural)	✓	
	Reconocer la necesidad de equilibrio entre recursos hídricos y demandas y proponer posibles soluciones	✓	✓
	Superficie y distribución espacial de los principales usos del suelo	✓	
3. Usos del suelo y sus demandas de agua	Indicadores de consumo de recursos hídricos para cada actividad consuntiva		✓
	Perspectiva territorial de los indicadores de consumo	✓	
	Medidas para mejorar la eficiencia	✓	✓
	Recursos hídricos disponibles por actividad		✓
	Límites de consumo por actividad		✓
	Máximo desarrollo de cada actividad (número, superficie...) según recursos hídricos disponibles	✓	
	Escenarios futuros	✓	✓
	Medidas para reducir la erosión de suelos	✓	✓
4. Gestión medio físico	Delimitación de zonas de riesgo por inundación/avenidas		✓
	Medidas para reducir/prevenir contaminación de agua y/o sobreexplotación de acuíferos		✓
	Medidas de protección Dominio Público Hidráulico		✓
	Medidas excepcionales en situaciones de sequía	✓	✓

Fuente: Elaboración propia.

4. REVISIÓN DE LOS POTS DESDE LA PERSPECTIVA HIDROLÓGICA

Los POTs constituyen uno de los instrumentos del planeamiento territorial en Andalucía según la Ley 1/1994, estableciendo los elementos básicos para la organización y estructura del territorio en su ámbito, siendo el marco de referencia territorial para el desarrollo y coordinación de las políticas, planes, programas y proyectos de las Administraciones y Entidades Públicas así como para las actividades de los particulares. El ámbito de cada plan abarca el conjunto de términos municipales completos y contiguos, que por sus características físicas, funcionales y socioeconómicas conformen un área coherente de planificación territorial (artículo 14). Actualmente están aprobados 12 POTs y otros 6 se encuentran en tramitación.

Tabla 2. Planes de Ordenación Territorial de ámbito Subregional aprobados y en tramitación en Andalucía

POTs aprobados							
	Año aprobación	Año revisión	Nº Municipios	Población 2010	Superficie (km ²)	Densidad población	Demarcaciones Hidrográficas
Aglomeración Urbana de Granada	1999	2003	32	517.923	859,3	602,73	Guadalquivir
Poniente de Almería	2002	2008	9	248.079	969,7	255,83	Mediterránea
Sierra de Segura	2003	—	13	26.649	1932,7	13,79	Guadalquivir; Segura
Ámbito de Doñana	2003	—	13	125.401	2736,4	45,83	Guadalquivir; Tinto-Odiel
Bahía de Cádiz	2004	—	5	430.276	606,1	709,91	Guadalete-Barbate
Costa del Sol Occidental	2006	—	9	379.334	941,5	402,90	Mediterránea
Litoral Occidental de Huelva	2006	—	7	105.763	732,1	144,47	Tinto-Odiel; Guadiana
Litoral Oriental Axarquía	2006	—	29	165.224	958,9	172,31	Mediterránea
Levante de Almería	2009	—	11	90.325	1198,8	75,35	Mediterránea; Segura
Aglomeración Urbana de Sevilla	2009	—	46	1.508.605	4912,3	307,11	Guadalquivir

Fuente: Elaboración propia.

El análisis se realiza en los POTs del Poniente de Almería, del Litoral Occidental de Huelva, del Litoral Oriental de la Axarquía y de la Costa Noroeste de Cádiz. Hemos elegido estos cuatro (ya aprobado y con ámbitos litorales) porque:

- En las zonas litorales existe una gran presión sobre los recursos hídricos debido a las características ambientales excepcionales y al fuerte desarrollo de las actividades económicas, como se reconoce en el Informe de Medio Ambiente publicado por la Junta de Andalucía del año 2007. En dicho documento se cifra en un 23,4 % el crecimiento de la demanda hídrica del litoral andaluz desde 1987 hasta 2007 y la cuadruplicación de los cultivos bajo plástico en estos ámbitos entre 1970 y 1998.
- Los POTs han alcanzado su máximo desarrollo en el frente litoral. Al representar en el mapa de Andalucía los ámbitos para los que se ha aprobado o está en tramitación un POTs, descubrimos que los 812 km de costa están incluidos.
- Las áreas litorales andaluzas se encuentran actualmente en un proceso propio de planificación: la gestión integrada de zonas costeras. Dentro de este marco más amplio puede ser útil avanzar en la planificación integrada de los recursos hídricos.
- Pertenecen a provincias distintas, estando así representadas todas las provincias litorales andaluzas a excepción de Granada, que no cuenta aún con ningún plan aprobado con ámbito litoral.

Figura 1. Planes Subregionales aprobados y en tramitación y Demarcaciones Hidrográficas en Andalucía



Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presenta una tabla con los resultados de la revisión, en la que se indica con el símbolo \checkmark que el POTs incluye el factor de integración, y con el símbolo $-$, que no lo incluye.

Tabla 3. Resultados de la revisión de cuatro POTs mediante factores de integración

Bloque	Factores de integración	Poniente de Almería	Litoral Occidental de Huelva	Litoral Oriental Axarquía	Costa Noroeste de Cádiz
1. COORD. Y COOP ENTRE ADMON	Establecer un marco efectivo para trabajar con administraciones vinculadas con la planificación/gestión del agua (Consultas, convenios...)	-	-	-	-
	Establecer un marco efectivo para trabajar con administraciones de distinta escala (Consultas, convenios...)	-	-	\checkmark	-
2. EQUIL	Contemplar los recursos hídricos disponibles para su ámbito de aplicación	\checkmark	-	-	-
	Reconocer la necesidad de equilibrio entre recursos hídricos y demandas y proponer posibles soluciones	\checkmark	-	\checkmark	-
3. USOS DEL SUELO Y SUS DEMANDAS DE AGUA	Indicadores de consumo de recursos hídricos				
	Uso urbano	\checkmark	-	\checkmark	\checkmark
	Uso agrícola	\checkmark	-	-	\checkmark
	Uso industrial	\checkmark	-	-	-
	Medidas para mejorar la eficiencia				
	Uso urbano	-	-	\checkmark	\checkmark
	Uso agrícola	\checkmark	-	-	-
	Uso industrial	-	-	-	-
	Recursos hídricos disponibles				
	Uso urbano	-	-	-	-
Uso agrícola	-	-	-	-	
Uso industrial	-	-	-	-	
Límites de consumo					

	Uso urbano	-	√	√	√
	Uso agrícola	√	-	√	-
	Uso industrial	-	-	√	-
	Escenarios futuros				
	Uso urbano	√	-	√	-
	Uso agrícola	√	-	√	-
	Uso industrial	√	-	√	-
4. GESTION MEDIO FÍSICO	Medidas para reducir la erosión de suelos	-	√	-	-
	Delimitación de zonas de riesgo por inundación/avenidas	√	√	√	√
	Medidas para reducir/prevenir contaminación de agua y/o sobreexplotación de acuíferos	√	√	√	√
	Medidas de protección Dominio Público Hidráulico	√	-	√	√
	Medidas excepcionales en situaciones de sequía	-	√	√	-

5. RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

Una vez revisados los planes subregionales, y completada la tabla 3 podemos afirmar que el tratamiento de los factores de integración en dichos documentos es muy dispar. Para algunas de las cuestiones identificadas no existen referencias en ninguno de los 4 documentos y sin embargo hay otras que están presentes en todos y su tratamiento es extenso.

Para el bloque 1 “Cooperación y coordinación entre administraciones”, sólo encontramos una referencia a los factores de integración identificados, ya que a pesar de recoger la posibilidad de gestionar algunas problemáticas mediante convenios o consorcios entre diferentes administraciones, no llegan a establecer un marco efectivo que lo propicie. También encontramos numerosas alusiones a los contenidos y características que deben tener los Planes Generales de Ordenación Urbana pero la posibilidad de trabajar de manera conjunta y coordinada sólo aparece en el plan del Litoral Oriental de la Axarquía (art. 8 de la Normativa), justificando el símbolo √ de la tabla.

Las cuestiones incluidas en el bloque 2 tienen mucha relevancia pues reconocer la necesidad de equilibrio entre recursos hídricos disponibles y demandas es imprescindible si se aspira a un modelo territorial donde se minimicen los conflictos. Esto que resulta tan obvio sólo se recoge en 2 de los POTs revisados y no de manera explícita. En el plan del Poniente de Almería (memoria de ordenación) se dice que “partiendo del déficit actual, se pretende conseguir el equilibrio del sistema”. El plan del Litoral Oriental de la Axarquía, en su artículo 67, afirma que “uno de los objetivos del plan es propiciar el uso sostenible y la gestión integral de los recursos hídricos”.

El otro factor incluido en el bloque 2 (recursos hídricos disponibles en el ámbito de planificación) debería ser un dato de partida básico pero sólo aparece en el plan del Poniente de Almería. Esto hace que en el bloque 3 no encontremos ninguna referencia a los recursos hídricos disponibles por actividad consuntiva.

El Plan del Litoral Oriental de Huelva recoge en el bloque 3, “usos del suelo y sus demandas de agua”, tan sólo una referencia general referente a los límites de consumo urbano. El resto de planes sí que cuentan con algunos indicadores de consumo de recursos hídricos y algunas medidas para mejorar la eficiencia. En cuanto a

la presentación de escenarios futuros encontramos algunos datos en el plan del Poniente de Almería y en el del Litoral Oriental de la Axarquía relativos, casi exclusivamente, a la evolución previsible de las demandas de agua.

La mayor parte de las referencias encontradas en los POTs a los factores de integración previamente identificados se enmarcan dentro del bloque de Gestión del Medio Físico. En todos los planes se realiza una delimitación provisional de las zonas de riesgo por inundaciones y avenidas que sirve como orientación hasta que cada Plan General de Ordenación Urbana realice una delimitación más minuciosa. También aparece en todos ellos alguna medida destinada a reducir o prevenir la contaminación del agua como la limitación de actividades potencialmente contaminantes en lugares concretos o la apuesta por el tratamiento de las aguas residuales.

De este cuarto bloque es llamativa la ausencia de medidas excepcionales para las situaciones de sequía, a pesar de ser una situación recurrente y propia del clima mediterráneo que rige en todos los ámbitos de los planes analizados. En la tabla se reconoce la existencia de medidas en dos planes, aunque en el plan del Litoral Oriental de la Axarquía no se trata de una medida como tal, al ser tan sólo una reflexión que se hace en la memoria informativa (la conexión hidráulica de toda la costa malagueña puede configurarse como el instrumento que garantice los suministros urbanos incluso en futuras situaciones de emergencia). El plan del Litoral Occidental de Huelva si recoge en el artículo 113 de la normativa que las captaciones subterráneas para abastecimiento de los núcleos serán sustituidas por aguas superficiales, y sólo se utilizarán las mismas en situaciones de sequía y/o por motivos de desabastecimiento temporal debido a mejoras en la red, accidentes y situaciones similares.

6. CONCLUSIONES

En los últimos años ha aumentado el número de trabajos en distintas partes del mundo que abogan por una gestión integrada de las políticas territoriales e hidrológicas como posible solución a los conflictos existentes en torno a los usos del agua y del suelo. Sin embargo todavía son pocas las metodologías desarrolladas acerca de cómo habría que actuar.

Comenzar con un diagnóstico del estado de la cuestión en los documentos de planificación puede constituir un progreso, por el hecho de “medir” la situación inicial y poder plantear objetivos más concretos. La metodología expuesta para evaluar el grado de incorporación de factores de integración en los planes de ordenación del territorio de ámbito subregional arroja varios resultados:

- Existe diferencia entre unos planes y otros a pesar de ser muy próximos espacialmente y proceder de la misma administración.
- No se recogen referencias a cuestiones que deberían aparecer para optar a un desarrollo territorial con menores conflictos vinculados al agua, como los recursos hídricos disponibles o las demandas existentes.

- Sí ponen esfuerzo en reducir los riesgos de inundaciones y avenidas a través de la delimitación de las zonas más peligrosas, pero en muchos casos ya son zonas ocupadas que requieren la intervención de la Administración.

Con esta primera aproximación, se abre una vía de trabajo interesante en la que las propuestas metodológicas de análisis deberán ir acompañadas de medidas propositivas, para ir avanzando hacia una integración real dentro del marco legislativo y administrativo vigente.

BIBLIOGRAFÍA

- Achouri, M. 2006. Next Generation of Watershed management programmes objectives and Expected Results, *Environmental Role of Werlands in Headwaters*, 301-312.
- Aguilera, F. 1999. Hacia una nueva cultura del agua: cuestiones fundamentales. *El agua a debate desde la Universidad*. Hacia una nueva cultura del agua. I Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas, Zaragoza.
- Arrojo, P. y Naredo, J. M. 1997. *La gestión del agua en España y California*, Bilbao, Editorial Bakeaz
- Carter, N., Kreutzwiser, R. y De Loe, R. 2005. Closing the circle: linking land use planning and water management at the local level, *Land use Policy*, 22, 115-127.
- Del Moral, L. 1994. Elementos para una teoría de los conflictos territoriales sobre el agua, *Boletín de la AGE*, 18, 17-27.
- Del Moral, L. 2006. Planificación Hidrológica y Política Territorial en España, *El Agua en el Siglo XXI. Gestión y Planificación*, Zaragoza, Institución Fernando el Católico, 29-46.
- Del Moral, L. 2009. Nuevas tendencias en gestión del agua, ordenación del territorio e integración de políticas sectoriales, *Scripta Nova* vol. XIII, nº 285.
- España, M. 2009. *Hacia la integración de las políticas territoriales e hidrológicas: aplicación a la zona regable Genil-Cabra*. Diploma de estudios avanzados en Urbanismo, Ordenación del Territorio y Planificación Ambiental. Universidad de Granada.
- Estevan, A. 2008. *Herencias y problemas de la política hidráulica española*, Editorial Bakeaz.
- Frontana, J. 2002. *Agua y territorio: recursos y conflictos de usos en Andalucía y en la costa de Granada*, Universidad de Granada e Instituto de Desarrollo Regional.
- Martínez, J. y Esteve, M. A. 2002. *Agua, regadío y sostenibilidad en el sureste ibérico*, Editorial Bakeaz.
- Mitchell, B. 2005. Integrated water resource management, institutional arrangements, and land-use planning, *Environment and Planning*, 37, 1335-1352.
- Osés, J. y Ortí, A. 1984. Política hidráulica y cuestión social: orígenes, etapas y significados del Regeneracionismo Hidráulico de Joaquín Costa, *Revista Agricultura y Sociedad*, 32, 11-107.

- Prados, M. J. 1994. *Política de riego en Andalucía (1960-1984)*, Instituto de Desarrollo Regional, Universidad de Sevilla.
- Sousa, H. y Botequilha, A. 2006. Integrating landscape and water-resources planning with focus on sustainability. *From landscape research to landscape planning*, Editorial Springer, 143-159.
- Woltjer, J. y AL, N. 2007. Integrating Water Management and Spatial Planning, *Journal of the American Planning Association*, 73, Issue 2, 211-222.

PREDICCIÓN MORFODINÁMICA OPERACIONAL. UNA NUEVA ESTRATEGIA DE GESTIÓN DEL LITORAL

A. Sánchez-Arcilla, V. Gracia, M. García y J. M. Solé

Universitat Politècnica de Catalunya, Laboratori d'Enginyeria Marítima, c/ Jordi Girona, 1-3, Campus Nord-UPC, Edif. D-1, 08034 Barcelona, Spain. agustin.arcilla@upc.edu

Palabras clave: Impacto de temporales, gestión, sistemas operacionales, SWAN, XBEACH.

RESUMEN

Una parte muy importante de las playas de arena de España pueden ser consideradas como playas urbanas y por tanto se encuentran limitadas en su parte continental por todo tipo de infraestructuras (paseos marítimos, calles, comercios, carreteras, vías de tren, etc.). En la mayoría de ocasiones esta ocupación del dominio natural no ha tenido en cuenta su alta variabilidad y dinamismo por lo que resultan especialmente vulnerables al impacto de temporales. Conocer con antelación cual será la respuesta de un tramo de costa frente a unas determinadas condiciones hidrodinámicas es altamente interesante puesto que permitiría escoger de antemano la mejor estrategia de defensa minimizando en lo posible los impactos.

El principal objetivo de este trabajo es evaluar la viabilidad de un sistema de predicción morfodinámico, PRE-MOS (*Pre - Morphodynamic Operational System*), como herramienta de alarma temprana y gestión de la costa. Para ello se pretende reproducir la respuesta morfodinámica de dos playas del litoral noroccidental mediterráneo español frente al impacto del temporal de diciembre de 2008, que arrasó esta parte de la costa causando graves daños en paseos marítimos y otras infraestructuras.

PREMOS se estructura en tres grandes módulos: (1) una unidad meteorológica representada por las predicciones de viento realizadas de forma rutinaria por el Servei Meteorològic de Catalunya mediante los modelos MM5 y WRF (Dudhia, 1993) para el mediterráneo noroccidental y que sirven como condición de partida a (2) la unidad de generación y propagación del oleaje, (SWAN, Booj *et al.*, 1996) en donde se reproducen los procesos del oleaje que finalmente son utilizados en (3) un modelo de evolución morfodinámico (XBEACH, Roelvink *et al.*, 2009) en donde se analiza la respuesta de la costa frente a estas acciones de oleaje. SWAN es un modelo de

tercera generación de oleaje que ha sido previamente validado para distintos temporales para la costa mediterránea española (Alomar *et al.*, 2009) mientras que el modelo XBEACH ha sido utilizado para evaluar los procesos de rebase y rotura en un tramo de costa del delta del Ebro (mediterráneo noroccidental) por García *et al.* (2011).

El artículo describirá en detalle los resultados obtenidos en dos playas de la costa Catalana, realizando un análisis crítico sobre las sensibilidades del sistema frente a condiciones de partida (batimetría y condiciones de oleaje) distintas con el fin de determinar la utilidad de este tipo de aproximaciones para la gestión de costas.

1. INTRODUCCIÓN

Una parte muy importante de las playas de España pueden ser consideradas como playas urbanas y por tanto se encuentran limitadas en su parte continental por todo tipo de infraestructuras (paseos marítimos, edificios, carreteras, vías de tren, etc.). En muchas ocasiones esta ocupación del dominio natural no ha tenido en cuenta su alta variabilidad y dinamismo por lo que resultan especialmente vulnerables al impacto de temporales. Conocer con antelación cual será la respuesta de un tramo de costa frente a unas determinadas condiciones hidrodinámicas resulta altamente interesante puesto que permitiría escoger de antemano la mejor estrategia de defensa minimizando en lo posible los impactos.

El principal objetivo de este trabajo es evaluar la viabilidad de un sistema de predicción morfodinámico, PRE-MOS (Pre - Morphodynamic Operational System), como herramienta de alarma temprana y gestión de la costa. Para ello se ha reproducido la respuesta morfodinámica de tres playas del litoral catalán, frente al impacto de un gran temporal que tuvo lugar en Diciembre de 2008 y que afectó a una parte importante de las infraestructuras del litoral causando un total de 3 muertos. En el artículo se describen los pasos seguidos en la implementación del sistema de predicción y se evalúa la sensibilidad del sistema frente a condiciones de oleaje distintas, con el fin de determinar el rango de validez de este tipo de aproximaciones para la gestión de costas.

2. ÁREA DE ESTUDIO

La costa catalana tiene una longitud aproximada de unos 700 km de los cuales alrededor de 250 km son playas de arena. En su mayoría (exceptuando las playas del delta del Ebro) se trata de playas urbanas o semi-urbanas limitadas en la parte continental por una gran variedad de infraestructuras de elevado interés económico. En concreto, las playas analizadas han sido (ver figura 1) las de La Porquerola en la provincia de Tarragona, Pont del Petrolí en la provincia de Barcelona y la playa de S'Abanell en la provincia de Girona.

La playa de la Porquerola (T. M. de Mont-Roig del Camp), con un sedimento de arena fina de unas 170 μm , se localiza dentro de un tramo de costa longitudinal-

mente uniforme de unos 6.5 km de longitud, abierto al oleaje. La parte posterior de la playa se sitúa entre las cotas +2.3 m, en la zona de la desembocadura de la riera de la Porquerola y la +3.1 m en el sector septentrional. Un aspecto distintivo de la playa es la existencia de una pradera de Posidónea bien desarrolla a partir de una profundidad de unos 3 m (figura 1) justo frente a la desembocadura de la riera.

La playa del Pont del Petroli (T. M. de Badalona) constituida por un sedimento más grueso de unas 350 μm , es un claro ejemplo de playa urbana en vías de recuperación en la que se está construyendo un paseo peatonal (entre las cotas +5 m y +6 m) tras el cual se sitúa una línea de viviendas a una distancia media de la orilla de entre 50 y 80 m.

La playa de S'Abanell (en el T. M. de Blanes) es la playa con el sedimento más grueso, de 700 μm , tiene una longitud de unos 2,5 km y un ancho medio de 22 m. Los tramos central y norte se encuentran totalmente integrados en el casco urbano y vienen limitados por un paseo marítimo y red de calles que sitúan la parte el trasdós entre las cotas +3.8 y +4.2 m. El tramo sur, hasta la desembocadura del río Tordera, mucho menos urbanizado, presenta una zona de campings con acceso directo a la playa a una cota ligeramente más baja, entre la +1.9 y +2.9 m.

Figura 1. Localización de las playas de estudio e información de boyas de oleaje de la red XIOM



2.1. El temporal de diciembre de 2008

Durante los días 26 a 28 de Diciembre de 2008 un centro de altas presiones se instala al norte de Europa y provoca el estancamiento de una débil borrasca justo frente a las costas de Catalunya. El resultado de esta situación meteorológica fue la generación de un campo de vientos del Este muy fuerte (con valores medios superiores a los 50 km/h) que actuó durante unos 2 días generando un temporal de mar típicamente de Levante.

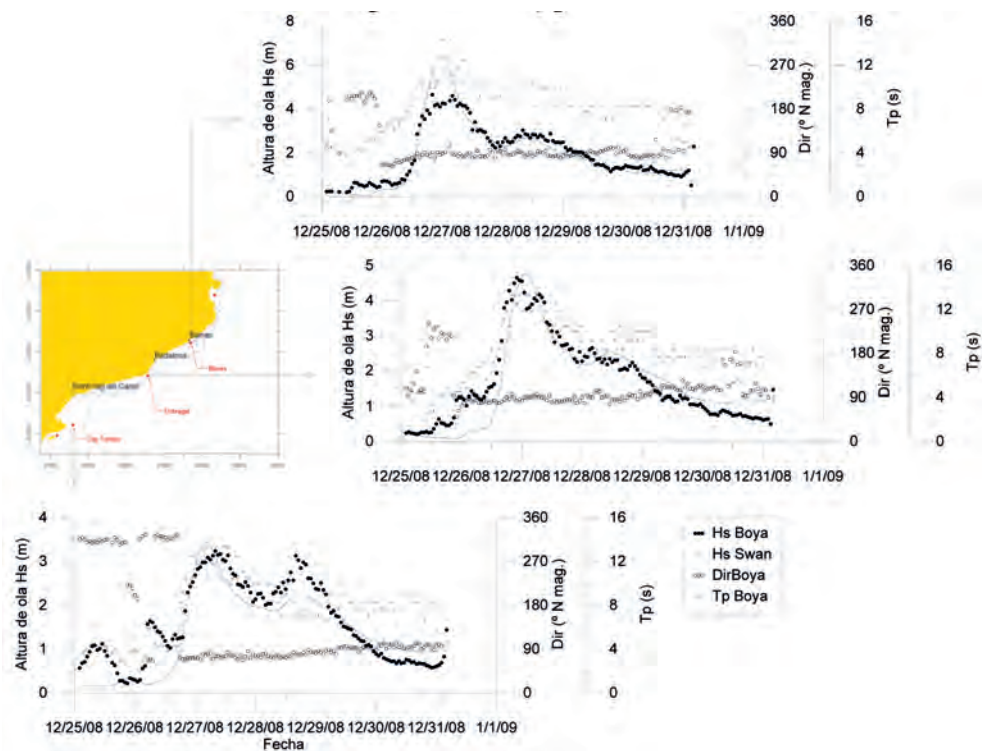
En la figura 2 se presentan los valores de altura de ola H_s , periodo y dirección registrados por las boyas de oleaje (red de medidas XIOM) próximas a las playas de estudio. Las mayores alturas se situaron en el sector central (boya Llobregat) y Norte (boya Blanes) con valores de hasta 4.65 m de H_s y periodos de pico, T_p , de 14.3 s mientras que al Sur (boya de Cap Tortosa) el temporal presentaba una menor intensidad, con valores de H_s y T_p de 3.6 m y 13.3 s respectivamente. En la tabla 1 se muestra un resumen de los valores más representativos.

Tabla 1. Características principales del temporal de diciembre de 2008 registrados por la red de medidas oceanográficas XIOM

	Hs máx. (m)	Tp máx. (s)	Tr (años)	Dirección (N. mag)	Duración (días)
Blanes	4.65	14.3	5	77	65
Llobregat	4.65	13.3	10	88	55
Cap Tortosa	3.24	13.3	1	87	55

El impacto del temporal produjo graves destrozos en numerosos municipios de la costa central y norte, con la rotura de paseos marítimos y caminos de acceso (Blanes, Escala o Cadaqués entre otras localidades), el rebase de obras de abrigo de puertos (Blanes y Llançà), la inundación de parte del casco urbano (Blanes, Tossa de Mar) o la rotura de mobiliario y servicios, causando además un total de tres personas muertas lo que acabó por generar un estado de alarma que llevó en muchos casos al cierre de accesos a las playas. El coste aproximado de los daños tan solo en los municipios del sector Norte superó los 11 millones de euros (Torres, 2009).

Figura 2. Características del oleaje del temporal de Diciembre de 2008 registradas por la red de medidas oceanográficas XIOM y predicción del modelo SWAN



3. METODOLOGÍA

La respuesta morfodinámica de las playas de La Porquerola, Pont del Petroli y S'Abanell al temporal de Diciembre de 2008 ha sido obtenida de dos formas distintas: (i) alimentando directamente el modelo XBEACH con la información de oleaje y nivel medio registrado por las boyas de la red XIOM y estaciones meteorológicas y (ii) con un planteamiento puramente pre-operacional, en el que para cada playa se realiza un pase del sistema PRE-MOS. Los resultados obtenidos en uno y otro caso han sido comparados de forma visual con la extensa información gráfica existente dada la imposibilidad de obtener las características morfológicas antes y después del temporal.

PRE-MOS (figura 3) se estructura en cuatro grandes módulos: (i) una unidad meteorológica que proporciona las predicciones de viento realizadas de forma rutinaria y que sirven como condición de partida a una (ii) unidad de generación y propagación del oleaje en donde se reproducen los procesos del oleaje que a su vez alimentan a (iii) un modelo de evolución morfodinámico en donde se simula la respuesta de la costa frente a estas acciones de oleaje. Finalmente, los resultados obtenidos son analizados de forma integrada en (iv) un módulo de integración en el que se caracteriza la costa a partir de una serie de indicadores (agregados o simples).

Las fuentes meteorológicas utilizadas en el modelo PRE-MOS pueden ser de muy distinto origen (modelos MM5, MASS o WRF gestionados por el *Servei Meteorològic de Catalunya*) si bien en este caso se optó por las predicciones realizadas por el *European Centre for Medium-Range Weather Forecasts* (Ecmwf) para el sector NW Mediterráneo español por ser las que mejor cubrían el periodo sujeto a análisis.

Conocidas las condiciones meteorológicas, PRE-MOS determina el campo de oleaje en el dominio mediante el modelo SWAN (Booj *et al.*, 1996), un modelo de tercera generación de oleaje que incluye los procesos hidrodinámicos propios de zonas costeras poco profundas, a diferencia del modelo WAM más orientado a escalas oceánicas. Dentro del módulo hidrodinámico se incluyen las variaciones del nivel medio del mar; en este caso las posibilidades son múltiples pudiendo utilizar las predicciones realizadas por el ente público de *Puertos del Estado* para los puertos de Barcelona y Tarragona o bien realizar estimas más locales a partir de las predicciones de viento. En el caso de las playas de estudio el nivel medio ha sido evaluado de forma analítica a partir de las condiciones meteorológicas (presión atmosférica e intensidad del viento) registradas por estaciones próximas a las playas.

Los procesos morfológicos son evaluados con XBEACH (Roelvink *et al.*, 2009), un modelo 2DH de propagación de oleaje, ondas largas, corrientes y transporte de sedimento asociado, específicamente desarrollado para playas abiertas, playas con dunas y playas barrera en condiciones de alta energía.

Todos estos modelos ofrecen una descripción muy detallada (tanto en el tiempo como en el espacio) de los distintos procesos que analizan, sin embargo, su aplicación para la gestión de la costa no siempre resulta fácil. Por ello se realiza un análisis, tanto de forma integrada como individual, de aquellos parámetros que pueden resultar de interés. En la tabla 2 se muestran los parámetros más comúnmente utilizados en el módulo de integración de indicadores.

Tabla 2. Parámetros analizados en el módulo integración de indicadores de PRE-MOS

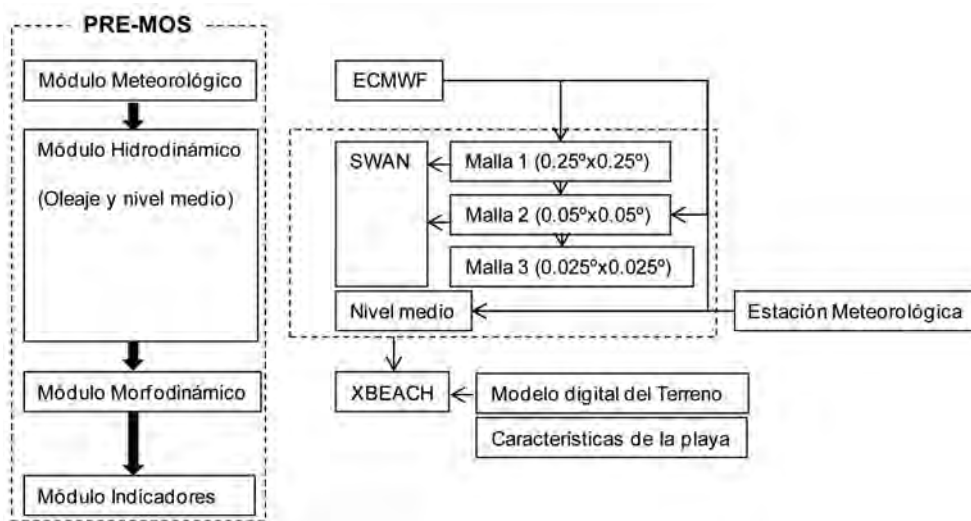
Hidrodinámica	Corrientes	Longitudinal	Intensidad
		Transversal	Intensidad
		Patrón (x,y)	Dimensiones
	Oleaje	H_b	Magnitudes, distancia a la costa y tipo
		T_p	
		θ_b	
	Nivel del mar	Remonte	Cota y alcance
Inundación		Caudales	
Morfología	Erosión / Acumulación	Posición de la línea de orilla	
		Cambios en playa emergida	
		Cambios en playa sumergida	
		Magnitudes (absolutas/relativas)	

3.1. Validación de los modelos

La estructura secuencial de PRE-MOS, en la que un modelo sirve como forzamiento de otro en una única dirección, permite un tratamiento totalmente independiente. Con respecto al módulo meteorológico, las predicciones suministradas por el Ecmwf están siendo ampliamente utilizadas por la comunidad científica para describir de forma detallada las condiciones meteorológicas en el sector mediterráneo noroccidental (Cavalleri y Bertotti, 2003 y 2004, Bolaños *et al.*, 2007, Rutti *et al.*, 2008 entre otros) por lo que en este trabajo son consideradas como datos de partida en el sistema.

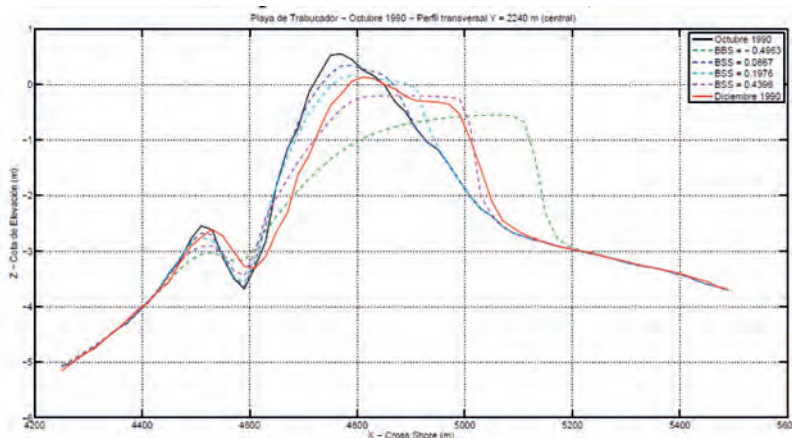
Alomar *et al.* (2009) y Solé (2011) entre otros, realizan un estudio de sensibilidad del modelo SWAN bajo distintos patrones climáticos y configuraciones para el mar catalán y concluyen que existe una fuerte dependencia entre los parámetros intrínsecos del modelo y las características meteorológicas de partida de forma que no existe a priori un esquema único de calibración. Por estos motivos, en este trabajo se ha optado por utilizar los parámetros por defecto del modelo.

Figura 3. Diagrama de flujo del sistema PRE-MOS (izq.) y modelos y fuentes de información asociados (dcha.)



El modelo XBEACH ha sido validado y calibrado por García *et al.* (2011) para la playa del Trabucador, una playa barrera de aproximadamente 4 km de longitud situada en el delta del Ebro. En la figura 4 se muestra a modo de ejemplo los resultados obtenidos por el modelo para distintas configuraciones y el índice de *Brier Skill Score* (BSS) siendo el mejor valor obtenido de 0.44 lo que de acuerdo con van Rijn *et al.* (2003) se corresponde con una reproducción del modelo que puede ser considerada como razonable. Nótese que el BSS es calculado de forma integrada para el dominio computacional (la totalidad de la barra) en la zona de mayor movilidad (entre las isobatas -3.5 m del lado mar y -3 m del lado tierra).

Figura 4. Calibración del modelo XBEACH en la barra del Trabucador



3.2. Implementación del sistema PRE-MOS

PRE-MOS utiliza un esquema de trabajo distinto según el módulo considerado. El módulo hidrodinámico (modelo SWAN) trabaja de forma anidada en 2 mallas esféricas regulares, una gruesa de $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$ y otra más fina de $0.05^{\circ} \times 0.05^{\circ}$ (figuras 2 y 5), de forma que las condiciones obtenidas en la malla gruesa proporcionan junto con el campo de vientos inicialmente suministrado por el Ecmwf las condiciones de partida de la malla fina. Concatenada a esta malla fina el modelo XBEACH trabaja con una serie de mallas locales representativas de cada playa (en la tabla 3 se presentan sus características computacionales principales) obtenidas a partir de la información disponible en el *Institut Cartogràfic de Catalunya* y que si bien deben ser consideradas como representativas de cada una de las zonas no están actualizadas a la situación previa al temporal.

El sistema de coordenadas utilizado en XBEACH es curvilíneo lo que permite adaptarse mejor a las características del terreno optimizando el relieve existente con el menor número posible de nodos. La formulación de transporte utilizada en el modelo se corresponde con la de van Rijn (2007) y en el caso de la playa de S'A-banell se ha realizado un test de sensibilidad adicional con la formulación de Soulsby (1997).

Figura 5. Anidamiento de mallas del sistema PRE-MOS

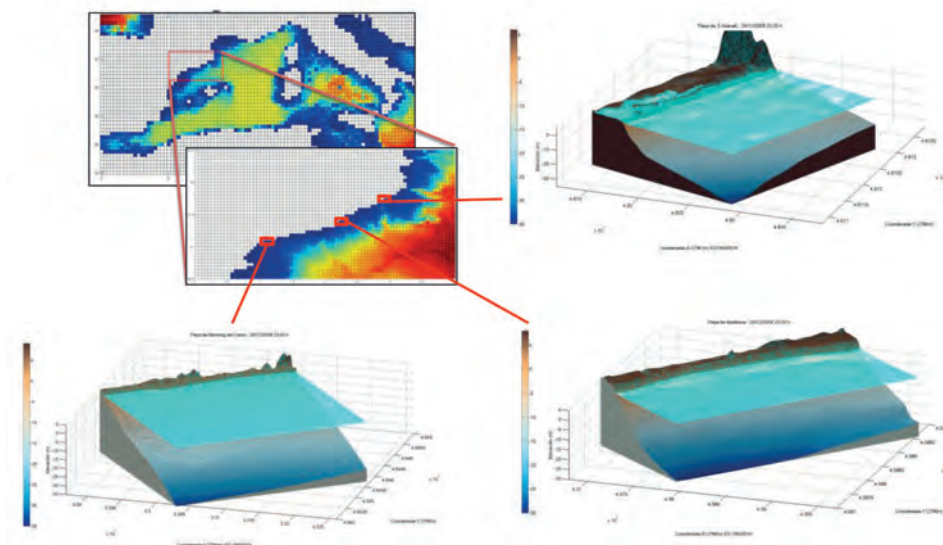


Tabla 3. Características principales del dominio computacional utilizado en XBEACH

	Longitud del dominio (m)	ancho medio dominio (m)	profundidad máxima (m)	cota máxima (m)	nx	ny	promedio transversal (m)	promedio longitudinal (m)	nº nodos
MontRoig del Camp	2886	2660	-33.36	9.27	115	94	23.13	30.70	10810
Badalona	2947	1443	-29	7.614	132	104	10.93	28.34	13728
Blanes	2166	1639	-33.88	45.936	167	117	9.81	18.51	19539

4. RESULTADOS

En la figura 2 se presentan las predicciones de altura de ola obtenidas por el modelo SWAN para el evento de diciembre de 2008. Como puede apreciarse el modelo predice el patrón general de comportamiento, con una estructura en todas las zonas muy similar. Los resultados obtenidos muestran la capacidad de reproducir un crecimiento muy rápido de la altura de ola debido a la intensidad de los vientos actuantes y un decaimiento progresivo y repunte (de mayor o menor intensidad) unas 24 horas más tarde.

En la tabla 4 se muestran los errores medios cuadráticos para la totalidad del periodo y considerando sólo el evento más energético (altura de ola registrada por la boya superior a 2 m) así como las diferencias máximas registradas. Como puede apreciarse el pico del temporal es predicho con un error de unos 0.45 m para las boyas de Cap Tortosa y Llobregat mientras que en la boya de Blanes se produce claramente una sobre predicción con una diferencia de unos 2 m. Si las discrepancias se analizan en términos de error relativo medio absoluto, RMAE, se obtienen valores de 0.08 y 0.1 para la boya de Cap Tortosa y Llobregat lo que según van Rijn *et al.* (2003) se cor-

responde con un buen ajuste. En el caso de la boya de Blanes el RMAE ha sido de 0.15 y se describe como una predicción razonable. Los errores asociados al periodo y dirección del oleaje se sitúan en torno a 1s y 7° respectivamente, a excepción nuevamente de Blanes dónde los valores se doblan.

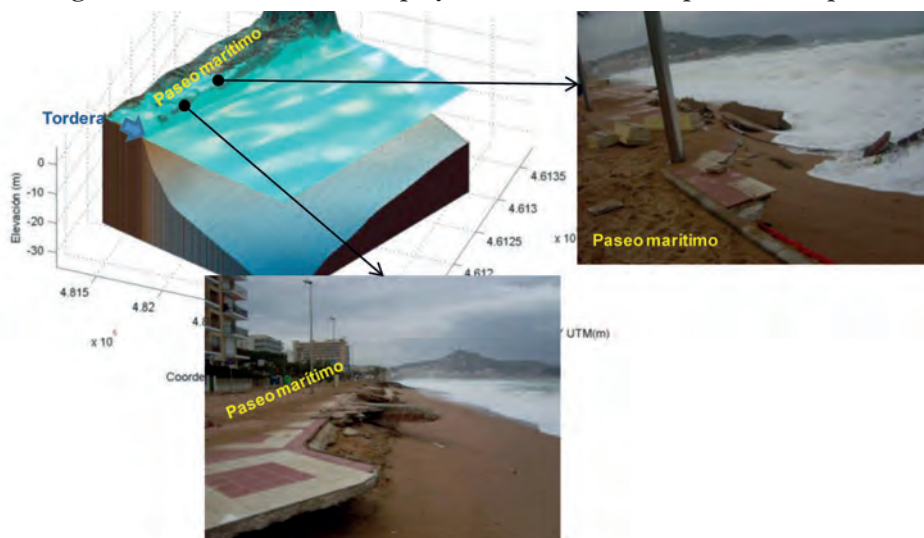
Tabla 4. Error medio cuadrático (RMSE) y diferencias máximas obtenidas por el modelo SWAN en las distintas zonas

(los valores con * representan el pico del temporal con $H_s > 2$ m)

Batimetría	Resolución	Boya	Hs (m)				Tp (s)				Dirección (°)			
			RMSE	RMSE*	Dif. Máx.	Dif. Máx.*	RMSE	RMSE*	Dif. Máx.	Dif. Máx.*	RMSE	RMSE*	Dif. Máx.	Dif. Máx.*
GEBCO	0.05 ^x x 0.05 ^y	Blanes	0.52	1.02	2.29	2.29	1.4	2.3	4.5	4.2	44	14	147	16
		Llobregat	0.50	0.46	1.46	1.46	1.4	1.1	3.9	2.6	47	7	172	18
		Cap Tortosa	0.83	0.43	1.44	0.92	1.7	1.8	4.6	3.7	50	6	141	15

En la figura 6 se presentan el impacto del pico del temporal reproducido por PRE-MOS en la playa de S'Abanell. Como puede verse el sistema reproduce una inundación muy severa en la zona de la desembocadura del río Tordera y zona central de la playa con la consiguiente afectación de los campings de la zona y paseo marítimo, tal y como se refleja en las fotografías de la figura. El impacto del oleaje de acuerdo con PRE-MOS fue menor en el tramo más al norte de la playa. Sin embargo el sistema no es capaz de reproducir las acumulaciones de arena que tuvieron lugar sobre una parte muy importante del paseo. Los resultados obtenidos para la playa de el Pont del Petroli no mostraron ningún episodio de rebase relevante si bien el sistema arroja un retroceso de la costa muy significativo de unos 20 m, aspecto que fue puesto de manifiesto por los periódicos de la zona (Carvajal, 2008). Finalmente, la playa de la Porquerola es la que sufrió un menor impacto con una erosión de la parte emergida y acumulación de arena en la zona sumergida (figura 7).

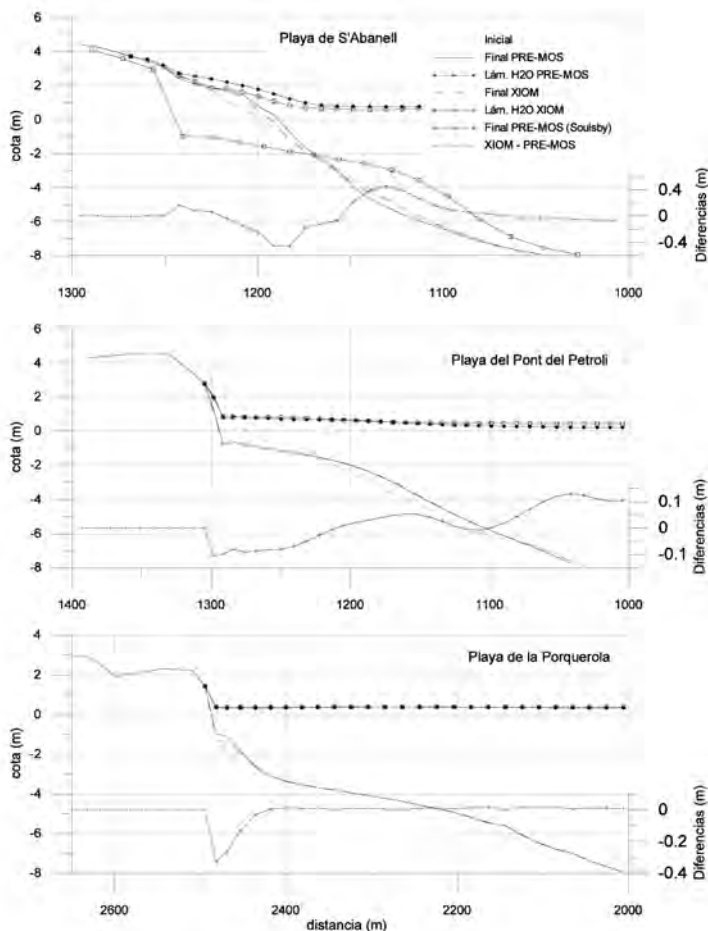
Figura 6. Simulación 3D de la playa de S'Abanell en el pico del temporal



En la figura 7 se muestran los perfiles de playa resultantes según se alimente el sistema con los datos de las boyas de oleaje (red de medidas XIOM) o bien con un planteamiento puramente operacional (PRE-MOS). Como cabía esperar, el perfil de S'Abanell es el que presenta las mayores diferencias, en torno a 0.4 m, reflejo de una sobrepredicción del oleaje por parte del modelo SWAN. El nivel del mar en zona de rompientes, así como el remonte son superiores en el caso de PRE-MOS. Esto se traduce en una mayor erosión local en la cimentación del paseo marítimo situado paralelo a la línea de costa, tal como se observa en las fotografías de la figura 6.

En la playa del Pont del Petroli las diferencias de los perfiles según sean calculados a partir de los datos de la XIOM o bien de forma operacional (PRE-MOS) son muy similares y reflejan el buen ajuste obtenido en las condiciones hidrodinámicas. La playa de la Porquerola presenta una tendencia similar si bien puntualmente las diferencias llegan a alcanzar los 0.36 m.

Figura 7. Perfiles inicial y final para las distintas playas y casos analizados y lámina de agua asociada



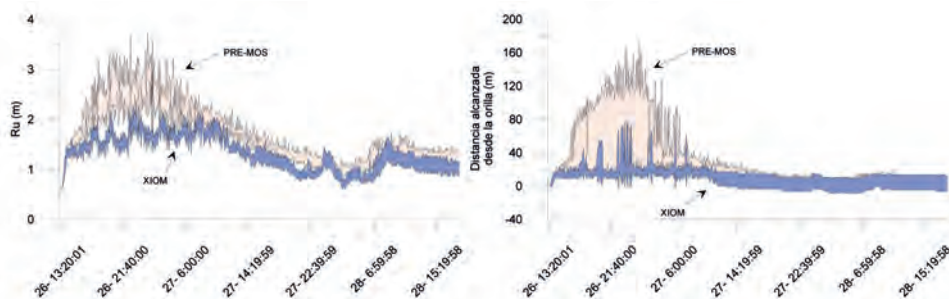
La elección de la ecuación del transporte dentro del modelo XBEACH resulta determinante en términos de la respuesta morfológica del perfil. En el caso de utilizar la ecuación de Soulsby (1997) el perfil responde erosionando la zona próxima a la orilla (entre la cota +2 y isobata -2 m) y acumulando el material aguas adentro. Por el contrario, si se utiliza la ecuación de van Rijn (2007), junto con un modelo de oleaje que incluye la asimetría de la ola, el comportamiento es totalmente distinto observándose una erosión en la parte sumergida y acumulación en la parte emergida de la playa.

5. DISCUSIÓN

Los sistemas de predicción operacional están sujetos a una serie de incertidumbres y errores estrechamente relacionados con la naturaleza de los modelos que los componen y la forma en que se comunican entre ellos (Baart *et al.* 2011). La elección de un buen modelo meteorológico sin duda repercute en el resultado final (Cateura *et al.*, 2005; Bolaños *et al.*, 2007); sin embargo, el procedimiento utilizado en PRE-MOS hace que el primero de la cadena en cuanto a la introducción de errores sea desde un punto de vista formal el módulo de generación y propagación del oleaje (SWAN).

En líneas generales las predicciones obtenidas por el modelo SWAN son buenas, si bien en el caso de Blanes se produce una excesiva sobrepredicción del evento. Las causas que explican esta gran diferencia son múltiples, desde un escenario meteorológico mal representado localmente hasta un anidamiento de mallas inadecuado. Las características meteorológicas de Diciembre de 2008 (vientos continuados de Levante) junto con la orografía costera de Blanes representan una de las situaciones meteorológicas más simples (a diferencia de otros sectores en los que puede coexistir un viento de gran intensidad de tierra junto con otro marítimo también intenso) por lo que en este caso no puede ser considerada como una fuente de errores relevante. Por otro lado, la introducción de una malla más fina en el módulo hidrodinámico ha resultado en una sub-predicción generalizada de la altura de ola. Este comportamiento de SWAN ha sido observado por Alomar *et al.* (2010) para distintos escenarios climáticos del mar catalán. El uso de mallas anidadas más finas debe ir acompañado por un campo de vientos local, de lo contrario el esquema implícito utilizado por SWAN tenderá a suavizar las condiciones de oleaje.

Figura 8. Máximos y mínimos del remonte (sup.) y distancia que alcanza el remonte desde la orilla (inf.) para la totalidad de la playa de S'abanell.



Con respecto al modelo XBEACH, los resultados obtenidos en este trabajo muestran, como cabía esperar, una respuesta morfológica distinta conforme varían las condiciones de oleaje distintas. Sin embargo, en el caso más extremo (playa de S'Abanell) en el que las condiciones de oleaje tienen una diferencia máxima de 2 m en el pico del temporal, las variaciones en la batimetría resultantes no superan los 0.45 m. La influencia de las condiciones hidrodinámicas es más visible en los términos de interacción ola-playa, como puede ser el nivel del mar o remonte (figura 7). Un aspecto determinante en la respuesta morfológica del modelo es la elección de la ecuación de transporte adecuada. En el caso de la playa de S'Abanell (playa reflejante) el uso de la ecuación de Soulsby (1997) produce un comportamiento de la playa inesperado, con la generación de un gran escarpe entorno a la línea de orilla y una acumulación de sedimento en la parte más emergida. Sin embargo, la respuesta morfológica fue la de un suavizado del perfil y acumulación de arena en la parte más emergida (figura 6). En condiciones de playa reflejante, el modelo parece indicar una sobre-predicción de las corrientes de resaca lo que resulta en un transporte de sedimento excesivo en dirección de mar abierto. Esta necesidad de calibración del módulo morfodinámico a nivel local ya ha sido puesta de manifiesto en publicaciones recientes (Ciavola *et al.*, 2011a, 2011b).

Desde el punto de vista de la gestión de la playa, la elección de los indicadores que describan el comportamiento hidro-morfodinámico es de vital importancia. Existe una gran cantidad de trabajos en los que se propone un tipo u otro de metodología (Mendoza y Jiménez, 2009, Valdemoro *et al.*, 2003, Davidson *et al.*, 2003). En la mayoría de casos, las ecuaciones de cálculo utilizadas simplifican excesivamente el proceso (valores morfológicos irreales) o bien son muy regionales (condiciones de aguas profundas). Un ejemplo de la dificultad de presentar un indicador único para una playa puede verse en la figura 8, en la que se muestran los valores máximos y mínimos del remonte del oleaje y la distancia que alcanza la lámina de agua desde la orilla para la totalidad de la playa de S'abanell.

6. CONCLUSIONES

El sistema PRE-MOS ha sido capaz de reproducir el comportamiento hidrodinámico y morfodinámico en las playas del litoral catalán para el temporal de Diciembre de 2008.

La elección de las escalas de anidamiento y condiciones de contorno en los distintos modelos ha resultado fundamental puesto que condicionan el resultado final. En el caso del modelo SWAN, un refinamiento de la malla no ha comportado una mejora de los resultados. Los resultados obtenidos por XBEACH muestran una gran dependencia con la estrategia utilizada en la inicialización del modelo.

El uso de indicadores agregados debe ir acompañado por el rango de variabilidad que reflejan las condiciones de la playa.

7. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por el proyecto europeo FIELD_AC (contrato núm. 242284) y se ha desarrollado dentro del Master Internacional de Gestión de Zonas Costera y Estuáricas (Apoyado por el Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino). Los autores agradecen la información proporcionada por el *Servei Meteorològic de Catalunya* y el *Institut Cartogràfic de Catalunya*.

8. REFERENCIAS

- Alomar, M., Bolaños, R., Sánchez-Arcilla, A., Sairouni, A. y Ocampo-Torres, F. J. 2009. Uncertainties in wave modeling for fetch-limited growth conditions. A: 33rd IAHR Congress. “Water engineering for a sustainable environment: 33rd IAHR Congress, Hyatt Regency Vancouver”. pp. 2846-2853.
- Bolaños-Sanchez, R., Sánchez-Arcilla, A. and Cateura, J. 2007. Evaluation of two atmospheric models for wind-wave modelling in the NW Mediterranean. *Journal of Marine System*, 65 (2007), pp. 336-353.
- Booij, N., Holthuijsen, L. H. and Ris, R. C. 1996, The SWAN wave model for shallow water, Proc. 25th Int. Conf. Coastal Engng., Orlando, USA, Vol. 1, pp. 668-676.
- Carvajal C. “Badalona pateix també els efectes del temporal de llevant” [en línea]. El TotBadalona. <http://www.eltotdigital.com/2008/> [consulta: 1 de noviembre de 2011].
- Cateura, J., Sanchez-Arcilla, A. and Bolaños, R. 2005. High resolution wind modelling, Mediterranean extremes. 12th International Congress of the international maritime association of the Mediterranean (IMAM 2005). Lisbon, Portugal, 26–30 September.
- Cavaleri, L. and Bertotti, L. 2003. Accuracy of the modeled wind and wave fields in enclosed seas, *Tellus*, 56a, 167–175, 2004. Cavaleri, L. and Bertotti, L.: The char-

- acteristics of wind and wave fields modelled with different resolutions, Q. J. Roy. *Meteor. Soc.*, 129, 1647–1662.
- Ciavola, P., Ferreira, O., Haerens, P., Van Koningsveld, M., Armaroli, C. and Lequeux, Q. 2011a. Storm impacts along European coastlines. Part 1: The joint effort of the MICORE and ConHaz Projects. *Environmental Science and Policy*, 14 (7), pp. 912-923
 - Ciavola, P., Ferreira, O., Haerens, P., Van Koningsveld, M. and Armaroli, C. 2011b. Storm impacts along European coastlines. Part 2: lessons learned from the MICORE project. *Environmental Science and Policy*, 14 (7), pp. 924-933.
 - Davidson, M. A., Van Koningsveld, M., A. Rawson, J. Holman, R. Lamberti, Medina, R., Kroon, A. and Aarninkhof, S. 2007. The CoastView project: Developing video-derived Coastal State Indicators in support of coastal zone management. *Coastal Engineering*, Vol. 54, n. 6-7.
 - Dudhia, J. 1993. “A nonhydrostatic version of the Penn State-NCAR Mesoscale Model: Validation tests and simulation of an Atlantic cyclone and cold front”. *Mon. Wea. Rev.*, vol. 121, pp. 1493-1513.
 - García, M., Solé, J. M., Gracia, V., Alomar, M., Tolosana, R., Fernández, J., Pallarès, E., Jiménez J. and Sánchez-Arcilla, A. Modelling barrier beaches under storms with XBEACH: The case of the Trabucador bar. DeltaNet International Conference. St. Carles de la Ràpita (Spain). Book of abstracts.
 - Mendoza E. T. y Jiménez, J. A. 2009. Regional geomorphic vulnerability analysis to storms for Catalan beaches. Proceedings of the Institution of Civil Engineering: *Maritime Engineering*, ICE. 162, 3, 127 –135.
 - Roelvink, D., Reniers, A., van Dongeren, A., van Thiel de Vries, J., McCall, R. and Lescinski J. 2009. Modeling storm impacts on beaches, dunes and barrier islands, *Coastal Engineering*, Volume 56, Issues 11-12, November-December 2009.
 - Ruti, P.,M., Marullo S., D’Ortensio, F. y Tremant, M. 2008. Comparison of analyzed and measured wind speeds in the perspective of oceanic simulations over the Mediterranean basin: analyses QuikSCAT and buoy data. *J. Mar. Science*, 70, pp. 33–48.
 - Sole, J. M. 2011. Evaluation of SWAN model for modeling wind-generated waves in the Catalan Coast. Proyecto Final de Máster Internacional de Gestión de Zonas Costeras y Estuáricas. Universidad Politécnica de Cataluña, 35 pp. y anejos.
 - Soulsby, R. L. 1997. Dynamics of Marine Sands, Thomas Telford, London.
 - Torres, A. 2009. “Temporal Marítim de Llevant a la Costa Brava” [en línea]. Territori, Observatori de Projectes i debats territorials de Catalunya. 31 diciembre 2009. <http://territori.scot.cat/index.php> [consulta: 14 noviembre de 2011].
 - Valdemoro, H. I., Jiménez, J. A., Cáceres, A. and Gracia, V. 2003. Utilización de indicadores en gestión de costas. Aplicación a la evaluación de riesgos de in-

fraestructuras en playas urbanas. VII Jornadas Españolas de Costas y Puertos. Libro de resúmenes, pp. 504-506.

- van Rijn, L. 2007. 'Unified view of sediment transport by current and waves, part I, II, III and IV'. *Journal of Hydraulic Engineering* 133(6,7), 649–689 (part I & part II), 761–793 (part III & part IV).
- van Rijn, L. C., Walstra, D. J. R., Grasmeyer, B., Sutherland, J., Pan, S. and Sierra J. P. 2003. 'The predictability of cross-shore bed evolution of sandy beaches at the time scale of storms and seasons using process-based Profile models'. *Coastal Engineering* 47(3), 295–327.

2.50
**PROPOSTA METODOLÓGICA PARA AVALIAÇÃO E
ADAPTAÇÃO EM PLANTAS DE PETRÓLEO NA
COSTA DO BRASIL**

**G. B. M. Lacerda¹, C. R. G. Souza², C. Silva³, E. M. S. Andrade¹
e M. A. V. Freitas¹**

- ¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Planejamento Energético e Ambiental da Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia. gleidelacerda@thecnna.com; mamede@ppe.ufrj.br; mfreitas@ppe.ufrj.br
- ² Instituto Geológico, Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo. celia@geologico.sp.com.br; celiagouveia@gmail.com
- ³ Universidade Federal do Rio de Janeiro, Programa de Engenharia Civil da Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia. corbiniano@gmail.com

Palavras-chave: vulnerabilidades climáticas; avaliação; adaptação; proposta metodológica; ações de respostas, simulação de cenários; cartas temáticas; medidas adaptativas.

RESUMO

O presente trabalho aborda uma proposta metodológica para o planejamento integrado e a gestão de riscos naturais extremos e tecnológicos, com enfoque nos eventos de inundação costeira provocados pela elevação do nível do mar (NM) em instalações industriais de petróleo. O sítio de pesquisa contempla instalações industriais privadas de petróleo – a Ilha Redonda, situada na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro (Brasil).

A Baía de Guanabara sofre atuação de ciclones extratropicais sobre o Atlântico Sul, onde os desastres, inundações e erosão costeira precisam ser previstos e gerenciados adequadamente. Sob condições meteorológico-oceanográficas extremas, faz-se necessário um arcabouço de sistemas preditivos de gestão de riscos que integrem a questão climática e ambiental, promovendo maior capacidade e rapidez de respostas.

No caso brasileiro, o trabalho justifica-se pela carência de instrumental metodológico *ad hoc*, de avaliação e adaptação das estruturas costeiras às vulnerabilidades das alterações globais, tornando-as mais resilientes e integradas aos sistemas naturais costeiros e aos planos, programas e sistemas públicos e corporativos, de emergência e de respostas.

Usando softwares computacionais de geoprocessamento, como o sistema ArcGIS 9.3, foram elaborados cenários de simulação da elevação do NM e os impactos da inundação, cujas condições de contorno consideram as previsões do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas da ONU, do Relatório Stern, além das marés de sizígia e meteorológicas que ocorrem na baía.

O desenvolvimento da metodologia culminou: na avaliação das vulnerabilidades das infra-estruturas industriais; no conhecimento prévio da inundação por faixas altimétricas; nas perdas físicas e custos dos danos patrimoniais estimados; na elaboração de cartas temáticas de medidas adaptativas e proposta de intervenções estruturais; e na necessidade de elaboração de um marco regulatório que assegure sua integração com os planos, programas e sistemas corporativos e públicos.

A aplicação da metodologia poderá assegurar à empresa a continuidade de suas atividades até certo nível de inundação na ilha, ou mesmo promover a busca por novas alternativas de produção, armazenamento e logística.

1. INTRODUÇÃO

O IPCC (2001, 2007) tem publicado relatórios que projetam uma elevação de até 1,00 m no nível do mar para o final deste século. Medições maregráficas realizadas na costa norte do Oceano Índico confirmam tais previsões, bem como a tendência de elevação que vem se acelerando desde 1870, tendo atualmente uma elevação estática do NM em valores que vão de 1 a 2 mm/ano. Em seus estudos para até 100 anos, Church *et al.* (2001; 2006), e Rohling *et al.* (2007), apontam que o aumento do NM pode subir até 1,60m.

Lacerda *et al.* (2009) expõe que, com o aumento previsto do NM é possível presumir a ocorrência de grandes prejuízos físicos e financeiros: infra-estruturas podem tornar-se vulneráveis e entrar em colapso; construções à beira-mar desaparecerão; portos serão destruídos; populações e instalações comerciais e industriais serão remanejadas; sistema públicos e privados de esgotos e drenagem serão atingidos; novos furacões poderão atingir a costa sul-sudeste do país, chuvas cada vez mais intensas deverão castigar as cidades, com grandes impactos sociais e políticos sobre as populações de áreas de risco e; temperaturas mais altas e extremas em curto período, além de mais doenças, serão registradas.

No Brasil, são ainda incipientes as políticas públicas e privadas de gestão integrada dos impactos na linha da costa sobre as estruturas industriais, incorporando elementos de avaliação e intervenções *adaptativas*, estruturais e não-estruturais, e que tenham a questão ambiental dos riscos naturais e a integração institucional dos riscos tecnológicos como vertentes transversais ao problema das inundações costeiras.

Para tanto, foi desenvolvido um instrumental metodológico *ad hoc*, visando avaliação e adaptação num contexto de diagnóstico, prognóstico e gestão, para prevenção e redução dos danos advindos da probabilidade de ocorrência dos riscos em

potencial de inundação nas plantas industriais costeiras de petróleo. No presente trabalho, está contemplada a integração de informações e o aparelhamento dos sistemas de defesa civil, de meteorologia e dos planos, programas e sistemas de emergência e de ações de respostas existentes e a serem desenvolvidos, tanto corporativos como públicos.

2. OBJETIVOS E JUSTIFICATIVA DO TRABALHO

A situação ou evento que supera a capacidade local, causando grande dano, destruição e sofrimento humano e que necessita de apoio externo, é definida pela ISDR (2004) como desastre. Os desastres são classificados em três grupos: hidro-meteorológicos, geofísicos e biológicos, os quais, de acordo com Tucci (2007), podem provocar inundações, secas, impactos na saúde da população, escorregamentos, avalanches e fome. Logo, são desastres naturais os terremotos, inundações, tsunamis, etc. Os desastres humanos são aqueles provocados pelo homem, como as guerras; os desastres tecnológicos são aqueles derivados de acidentes envolvendo substâncias químicas ou equipamentos perigosos (CRID, 2001). Considerando a possibilidade atual e futura de maior magnitude e frequência na ocorrência dos desastres naturais extremos de inundação sobre as plantas de petróleo em regiões costeiras, nestas poderá ocorrer uma conjugação do desastre natural ao tecnológico, a partir das consequências de inundação sobre as instalações, provocando rupturas, vazamentos, contaminação, explosões, danos à força de trabalho, interrupção de abastecimento, multas ambientais, dentre outros.

Na visão de Lacerda *et al.* (2009), a gestão dos desastres implica no desenvolvimento de estratégias de ações pertinentes à governança dos riscos naturais extremos e tecnológicos, que consiste na existência de política pública adequada e eficiente, na identificação dos riscos através de diagnóstico, prognóstico e gestão, e, no desenvolvimento do conhecimento para redução dos fatores de risco, além da preparação para efetiva resposta e recuperação.

O objetivo principal da pesquisa consistiu na busca de respostas às seguintes questões: 1) como avaliar e conhecer os prováveis danos às vulnerabilidades encontradas? 2) como planejar o atendimento às adaptações necessárias?; 3) quais seriam as medidas adaptativas *ad hoc* na ilha? 4) considerando que os bens (ou ativos) da ilha devem ser protegidos, como proporcionar suas utilidades e assegurar as atividades industriais locais até determinado nível de inundação?

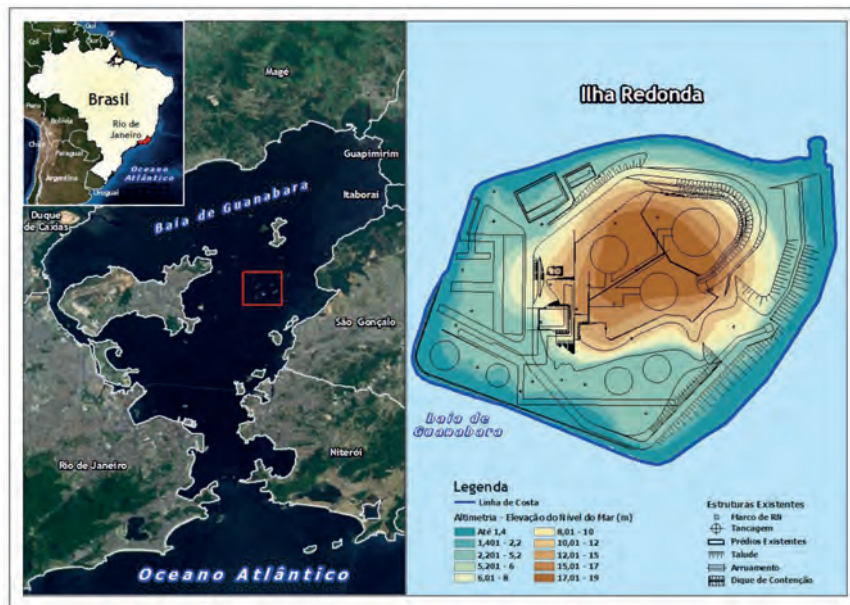
A relevância e inovação da pesquisa prendem-se à aplicação de uma proposta metodológica mais abrangente que os estudos correntes. Foi desenvolvida uma avaliação estimada do percentual das perdas e dos custos dos prejuízos, evidenciando a necessidade de estudos futuros para elaboração de cartas temáticas *ad hoc* que apontem as medidas adaptativas com proposição de intervenções estruturais. Os resultados da proposta metodológica poderão ser aplicados em sítios costeiros situados em regiões vulneráveis à inundação marinha, densamente povoados e estratégicos.

A pesquisa justifica-se por considerar: a) as projeções globais de ocorrência de eventos climáticos cada vez mais intensos e freqüentes, com conseqüências no âmbito regional e local; b) a promoção de cidades e sítios resilientes, proporcionando suas adaptações às alterações globais do clima; c) a necessidade de gestão e planejamento integrado de médio e longo prazo, adequada às novas e freqüentes demandas de monitoramento e respostas às catástrofes e danos a partir de inundações, com relação direta às projeções e eventos advindos da elevação do NM; d) o desenvolvimento antecipado de instrumentos metodológicos preditivos de adaptação às alterações climáticas e vulnerabilidades decorrentes da elevação do NM em áreas costeiras, como ferramental para atendimento aos gestores e tomadores de decisão, sejam públicos e/ou privados.

3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO – ILHA REDONDA E BAÍA DE GUANABARA

No Estado do Rio de Janeiro, especialmente na região da Baía de Guanabara, tanto na linha de costa quanto em ilhas, são encontradas instalações prediais e de infra-estruturas do setor petrolífero. Nestas, os programas existentes de emergência e de gerenciamento de riscos tecnológicos, bem como nos planos de desenvolvimento de médio e longo prazo, não contemplam a governança de riscos ambientais advindos das mudanças climáticas globais, cujos efeitos abrangem escalas locais e regionais. A Ilha Redonda, sítio da pesquisa, contextualiza o recorte geográfico e a temática do estudo por apresentar as características de probabilidade de inundação por elevação do NM e possuir relevância estratégica no abastecimento energético regional. No Rio de Janeiro, localizado na Baía de Guanabara, o Terminal Aquaviário da Ilha Redonda (Figura 1) e da Ilha d'Água formam juntas uma planta industrial projetada para uma produção diária de 14 milhões de m³ de diferentes tipos de produtos derivados de petróleo e gás. No caso da Baía de Guanabara, o fator fundamental alegado pela empresa TRANSPETRO (braço de transporte marítimo da Petrobrás) é a facilidade logística que o local oferece para despachar, no caso, o gás natural liquefeito armazenado nas ilhas, através da malha de gasodutos da Região Sudeste do Brasil.

Figura 1. Localização da Área de Estudo: Baía de Guanabara e Ilha Redonda, com apresentação da infra-estrutura existente na ilha e da simulação da inundação por faixas altimétricas pela elevação do NM



A seguir é apresentada uma foto panorâmica atual da ilha. Fonte: RIMA, 2007.

Figura 2. Terminal da Ilha Redonda



Considerando a ocupação costeira da cidade do Rio de Janeiro e a orla marítima delimitada (MMA, 2006), é necessário antecipar cenários críticos e elaborar instrumentos legais normativos para todas as regiões vulneráveis municipais e estaduais, com o estabelecimento de zonas de vulnerabilidades climáticas, de medidas (estruturais e não-estruturais) adaptativas e mitigadoras, com definição de critérios e prazos para sua ocupação e/ou desocupação, e também, para assegurar a continuidade

das atividades na ilha, com os menores impactos sócio-ambientais, patrimoniais e corporativos possíveis.

Conforme diferentes fontes (Amador, 1997, Freitas, 2007; INPE & NEPO, 2011; IBGE, 2011; Muehe & Neves, 2008; RIMA, 2007; Rosman, 2001; Santos *et al.*, 2004), são várias as características da Baía de Guanabara. Ela se encontra na costa da região sudeste do Brasil (Latitude 22°48'12.70"S; Longitude 43° 7'5.62"O), possui extensão de 380 km² e compõe um conjunto de 30 ilhas formadas por uma planície sedimentar que incorpora diversos rios, tendo no seu entorno 7,6 milhões de habitantes. As marés são de pequena amplitude e do tipo irregular, com máxima de 1,40 m, média de sizígia de cerca de 1,20 m, média de quadratura de 0,80m e amplitude mínima de 0,20 m. O aumento do nível dos oceanos pode variar de ano para ano, com ciclos aproximados de 20 a 30 anos, oscilações de 0,10 a 0,50 m de amplitude, dependendo do local e da época. Influência das marés meteorológicas provoca um aumento natural do nível do mar e a aproximação de grandes ondas e de ressacas produzidas por ciclones extratropicais no Atlântico Sul, torna mais vulnerável a Região Metropolitana do Rio de Janeiro, ocorrendo tragédias e transtornos à população. Variações associadas a eventos climáticos (marés meteorológicas) são registradas, cuja diferença entre valores máximos e mínimos pode alcançar 0,90 m. Ressacas duram em média cinco dias no litoral do Rio de Janeiro. Marés meteorológicas têm sido cada vez mais frequentes e as ondas podem chegar a 4,5m. Os eventos de chuvas extremas advindas de sistemas de tempestades associados ao deslocamento de frentes frias provocam precipitações de grandes intensidades e maiores frequências, como as ocorridas em abril de 2010 na cidade do Rio de Janeiro que, com precipitações de 323 mm num período de 24 horas, causaram 233 mortes, 3 mil desabrigados e 11 mil desalojados. Em janeiro de 2011, na região serrana do Estado do Rio de Janeiro, as precipitações chegaram a 222 mm de chuvas em 12 horas, ocasionando 900 mortes, mais de 9 mil desabrigados e 11 mil desalojados. Os sistemas de tempestades estão associados ao deslocamento de frentes frias. Estes eventos provocam precipitações de grandes intensidades e maiores frequências. A região, encravada entre o mar e a montanha, possui topografia que favorece inundações e, com os efeitos de uma grande precipitação, estas se tornam previsíveis. Desta maneira, a gravidade dos problemas varia em razão da intensidade dos temporais e das medidas que venham a ser adotadas, de prevenção, redução de danos e de monitoramento. A Defesa Civil municipal dispõe de dois sistemas de monitoramento e de ações preditivas dos temporais que possam culminar em enchentes, escorregamentos e destruição: o Alerta Rio (um sistema que integra os órgãos municipais e estaduais de respostas) e o Centro de Operações da GEO RIO - fundação municipal que gerencia as encostas da cidade. Este, por sua vez, dispõe de sirenes instaladas em algumas áreas de risco mapeadas e utiliza um radar meteorológico capaz de detectar tempestades com antecedência de 48 horas.

4. PROPOSTA METODOLÓGICA PARA AVALIAÇÃO E ADAPTAÇÃO DE IMPACTOS DA ELEVAÇÃO DO NM SOBRE PLANTAS INDUSTRIAIS COSTEIRAS DE PETRÓLEO

Lieber & Romano-Lieber (2002) definem que Risco não é um mero cálculo de probabilidade, mas uma construção social, ditando o que é e o que não é perigoso, própria para o exercício do poder. Os riscos evidenciam as expectativas de ocorrência de um evento involuntário, incerto e danoso. Sua análise só faz sentido se houver uma probabilidade de perda. Riscos naturais são aqueles pressentidos, percebidos e suportados por um grupo social ou indivíduo sujeito à ação possível de um progresso físico (Veyret *et al.*, 2007). Risco tecnológico é definido como o potencial de ocorrência de eventos danosos à vida, em consequência das decisões de investimento na estrutura produtiva (Egler, 2008). Riscos industriais, por sua vez, têm o objetivo de explicitar duas componentes básicas: a frequência estimada dos eventos acidentais nas indústrias e suas potenciais consequências, sendo que este último fator liga a análise de riscos ao sistema de resposta para emergências, situando-se como elemento de redução dos impactos (Duarte, 2002).

Varnes (1984) considera que um conceito adaptado de análise e avaliação de Risco (R) envolve três etapas: identificação do perigo (H = Hazard); avaliação do grau de exposição ao perigo ou grau de incapacidade de lidar com as consequências do perigo (V = Vulnerabilidades); e avaliação da resposta ao perigo ou elemento em risco (E = Elemento em risco), que pode depender da resistência (habilidade de evitar as perturbações ambientais) e da resiliência (capacidade de responder às consequências das perturbações do ambiente), tal que $R = H \cdot V \cdot E$. Nesta perspectiva, a vulnerabilidade climática pode ser definida como o grau de suscetibilidade dos indivíduos ou sistemas, de incapacidade de resposta aos efeitos adversos da mudança climática, incluindo a variabilidade climática e os eventos extremos (IPCC, 2007).

Segundo o IPCC (2007), a adaptação no contexto das mudanças climáticas é o ajustamento dos sistemas naturais, sociais e econômicos em resposta para o atual e futuro estímulo climático e/ou seus impactos, nos quais podem ser adversos (danos) ou benéficos (oportunidades). Tal conceito de adaptação constitui uma abordagem que impõe a transversalidade e a integração em todos os níveis de tomadas de decisão, nos diferentes níveis institucionais: internos à instituição, entre os diferentes setores das instituições, e entre a instituição e os demais setores da sociedade.

Werner *et al.* (1982) analisam que em situações de risco, ser resiliente não é estar invulnerável, o que não significa dizer que em outras circunstâncias o indivíduo não se abateria. Ao contrário, é ter a capacidade de se reerguer depois de atingido, de adaptar-se positivamente ao que lhe foi imposto, extraíndo experiência das situações difíceis, enriquecendo de maneira única a vivência e depois, utilizar essa aprendizagem para reverter a situação ao seu favor. O termo “resiliência” tem sido utilizado como a capacidade para enfrentar, vencer e ser fortalecido ou transformado por experiências de adversidade. Este termo traz à discussão a questão da governança pela dimensão institucional e os limites sociais, econômicos, políticos e culturais da adaptação antrópica às alterações ecos-

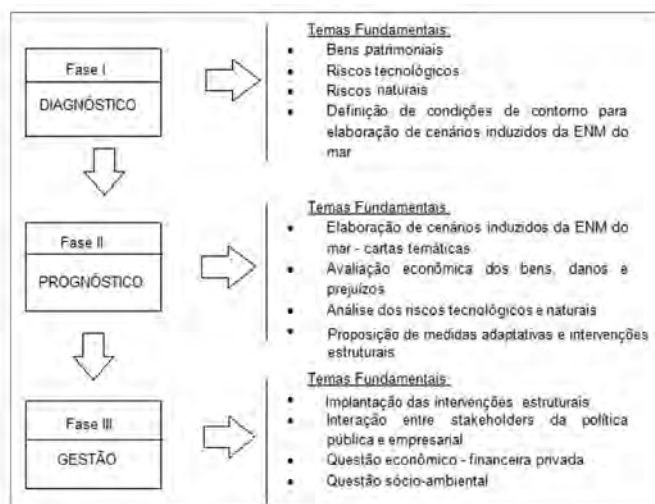
sistêmicas (Neto, 2011). Para o IPCC (1994), uma cidade resiliente é aquela que desenvolveu sistemas e capacidades para ser capaz de absorver choques futuros e ainda assim, manter essencialmente a mesma função, estrutura, sistemas e identidade, preparando-se no presente para atenuar as consequências das tensões e choques futuros. A maneira mais eficaz a fim de enfrentar o problema das vulnerabilidades climáticas é aprender a lidar e adaptar-se a elas (Lacerda *et al.*, 2010). Logo, quando submetida a choques e estresse, uma cidade ou sítio torna-se resiliente quando tem a capacidade de adaptar-se e recuperar-se e, ao mesmo tempo em que mantém suas funções, deve também ter a capacidade de no presente, tornar menos penosas as vulnerabilidades futuras.

Os estudos de desenvolvimento da proposta metodológica *ad hoc* foram divididos em três fases distintas: diagnóstico, prognóstico e gestão. Inicialmente, partiu-se da identificação e avaliação preliminar das vulnerabilidades físicas do sítio. Para o conhecimento prévio das inundações por faixas altimétricas, cenários foram elaborados com o uso do software ArcGIS 9.3, totalizando três cenários distintos de simulação da elevação do NM e de seus impactos, com condições de contorno pré-estabelecidas a partir de dados de previsão do IPCC (ONU), do Relatório Stern, além de medições de marés de sizígia e marés meteorológicas na baía de Guanabara. Após isto, foi possível realizar uma análise da gestão de riscos de inundação sobre as atividades industriais, sob a ótica econômica de possíveis perdas físicas e danos e prejuízos patrimoniais. A percepção da necessidade de desenvolver estudos para estimativa dos custos para implantação das medidas adaptativas de intervenções estruturais propostas aponta para a continuidade da pesquisa.

São apresentados a seguir dois fluxogramas pertinentes à abordagem metodológica proposta, figuras 3 e 4, evidenciada em boxes no fluxograma de desenvolvimento.

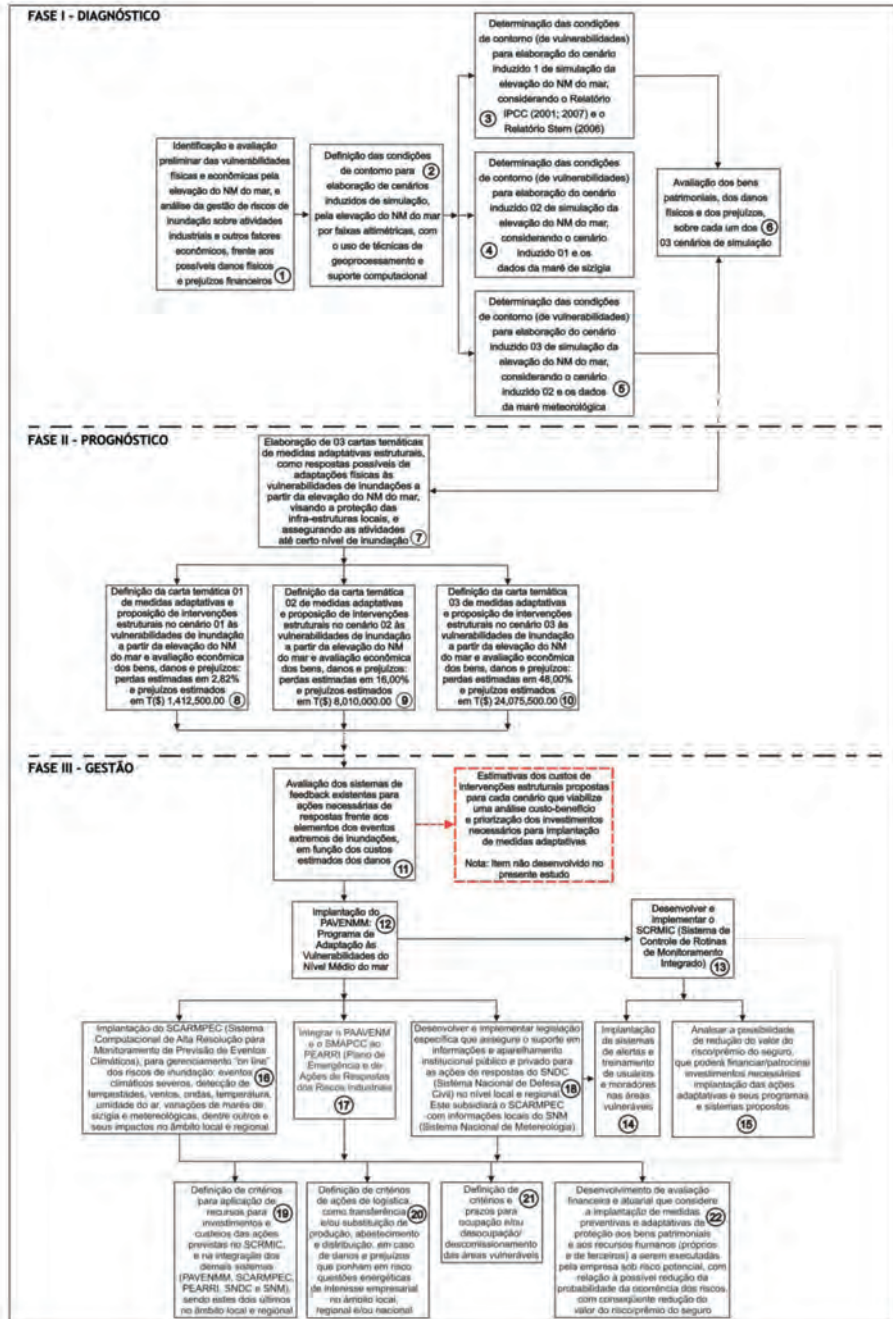
4.1. Fluxograma Geral - Estrutura da metodologia e os níveis de gestão das medidas de avaliação e adaptativas

Figura 3. Fluxograma Geral - Estrutura e Níveis de Gestão das Ações de Avaliação e Medidas adaptativas



4.2. Fluxograma de Desenvolvimento da Metodologia de Avaliação e Adaptação de Plantas Industriais de Petróleo

Figura 4. Fluxograma de desenvolvimento da metodologia de avaliação e adaptação de plantas industriais de petróleo



5. ADAPTAÇÃO E GERENCIAMENTO DE RISCOS NATURAIS EXTREMOS E TECNOLÓGICOS

Além da avaliação das condições técnicas, meteorológicas e oceanográficas sobre o sítio de pesquisa, são sugeridos estudos complementares de ações estruturais de adaptações, não só para uma melhor compreensão do problema, mas para melhor concepção das soluções. Os estudos futuros deverão abranger a estimativa de custos das obras de medidas adaptativas e intervenções propostas, a fim de reduzir ou evitar perdas nas instalações físicas da instalação, bem como estar amparado por legislação específica que assegure a integração de todos os sistemas, planos e programas citados na metodologia proposta. Sobre o gerenciamento de riscos naturais extremos e tecnológicos propriamente dito, o PAVENMM possui um viés integrador e encapsula os planos, programas e sistemas de respostas às emergências existentes e a serem desenvolvidos. Apenas a gestão isolada do PAVENMM não assegurará a eficácia necessária e os resultados esperados.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Ripley (2008) enfatiza que, com o aumento dos eventos catastróficos, destaca-se a importância de transformar pessoas comuns em melhores sobreviventes e, partindo-se do princípio que a sorte não é confiável, no meio de uma crise é demasiado tarde para aprender lições. Por isso, parte dos recursos designados para segurança, planos, programas, política de calamidades e respostas às emergências deve também contemplar a participação, recrutamento e formação de agentes sociais e a população em risco, o cidadão comum, cuja primeira reação é a negação do impensável.

A falta de sistemas de conhecimento claro e inequívoco sobre solução para os problemas ambientais como grandes questões subjacentes, torna mais socialmente intolerável e problemático a crescente percepção social dos riscos (Beck *et al.*, 1994). Provavelmente, um dos primeiros indicadores de vulnerabilidades da elevação do NM será a redução dos preços imobiliários costeiros, onde os empreendimentos situados em praias e ilhas deverão ser os mais afetados. Centrais nucleares, e propriedades costeiras em geral, provavelmente se tornarão impossíveis de serem seguradas.

No estudo de caso da Ilha Redonda, presume-se que a aplicação da metodologia proposta deve abordar, de modo mais restritivo, uma análise sob o critério de custo e benefício. No caso da empresa proprietária decidir pela proteção de seus ativos e prolongar sua utilidade a ponto de assegurar as atividades industriais no local até determinado nível de inundação, a mesma deverá contingenciar recursos para implantar as medidas necessárias para adaptações físicas na ilha, estas obtidas em estudos futuros, o que poderá significar efetivamente a introdução da variável ambiental na gestão integral dos riscos industriais da planta.

Com o objetivo de reduzir as vulnerabilidades climáticas e os conseqüentes riscos às populações e atividades, bem como integrar tais critérios ao PAVNMM, uma legislação local mais eficaz deve considerar a alteração no zoneamento com o obje-

tivo de ordenamento do uso do solo e os tipos de atividades permitidas em áreas urbanas densamente povoadas, contemplando também outras áreas de expansão, regiões metropolitanas e micro-regiões através de Planos Diretores (Lacerda *et al.*, 2007). No Brasil, a abordagem sobre gestão de riscos de inundação, apesar de ser tema de diversos e importantes estudos, não é contemplada na Política Nacional de Recursos Hídricos – Lei 9433/97 e, prescinde de uma regulação própria a fim de posicionar os tomadores de decisões em todas as etapas: (1) ações pré-evento, de prevenção e proteção; (2) ações durante o evento, de proteção e socorro; (3) ações pós-evento, de recuperação das áreas e reabilitação das atividades; (4) mitigação, paralela às demais, que consiste em políticas de gestão dos riscos e redução de perdas (Mediondo *et al.*, 2007). Esta legislação deve prever e regular o descomissionamento de indústrias ou demais atividades sob risco potencial em regiões vulneráveis, que possam causar danos sócio-ambientais, de logística de abastecimento, de turismo, dentre outras.

A responsabilização dos agentes envolvidos necessitará ser previamente discutida e integrada, porque após a catástrofe, normalmente a resposta é reconstruir/mitigar as expensas públicas, apesar da vulnerabilidade local nem sempre ocorrer em área pública. Nas áreas zoneadas não deverão ser admitidas atividades que contrariem as normas de zoneamento, e deve fazer prevalecer o não reconhecimento do direito à pré-ocupação, ou seja, o direito adquirido de permanecer no local em que se encontram as áreas construídas (Teodoro, 2004). Na costa brasileira, nas orlas “fixadas pela urbanização”, onde as edificações e infra-estruturas foram assentadas dentro da faixa de resposta e dinâmica das praias, é usual que tais construções tendem à retomada pelo mar (Muehe, 2006).

Omitir ações preventivas sem estudar, avaliar e prever medidas adaptativas ad hoc, estabelecendo os riscos respectivos e suas soluções de mitigação e de respostas às emergências, pode resultar em perdas materiais e de vidas humanas. Poderão ser também significativos os prejuízos econômicos advindos da recuperação de estruturas, multas ambientais, recuperação de áreas degradadas, substituição de abastecimento por interrupção de atividades, indenizações por danos aos bens patrimoniais, às vidas humanas e à imagem da empresa proprietária. Também ficaria prejudicada a redução da probabilidade de ocorrência do risco e a conseqüente redução do valor do prêmio do seguro. As empresas seguradoras poderão sugerir que as medidas de adaptações às vulnerabilidades sejam executadas nas áreas sob risco potencial de inundação.

BIBLIOGRAFÍA

- Amador, E. S. 1997. Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza. Rio de Janeiro: E. S. Amador.
- Beck, U. Giddens, A. e Lash, S. (Ed.). 1994. Reflexive Modernization: Politics, tradition and Aesthetics in the Modern Social Order. Cambridge: Polity Press.

- Church, J. and White, N. 2006. A 20th century acceleration em global sea-level rise. *Geophys. Res. Lett.* L01602 33, doi: 10.1029/2005GL024826.
- Church, J., Gregory, J., Huybrechts, P., Kuhn, M., Lambeck, K., Nhuan, M. T., Qin, D. and Woodworth, P. 2001. Understanding 20th century sea-level rise and projections for the future. Alfred-Wegener-Institut für Polar- und Meeresforschung ePIC - Electronic Publication Information Center.
- CRID (Centro Regional de Informacion sobre desastres). 2001. Vocabulário controlado sobre desastres. São José. (http://www.crid.or.cr/crid/esp/vocabulario_controlado.html).
- Duarte, M. 2002. Riscos Industriais: etapas para a investigação e a prevenção de acidentes. Rio de Janeiro: FUNENSEG.
- Egler, C. A. G. 2008. Potencial de Risco Tecnológico. In: Nicolodi, J.; Zamboni, A.. (Org.). *Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil*. 1 ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, v. 1, p. 149-171.
- Freitas, M. 2007. Projeto de Estudo de Adaptação e Vulnerabilidades dos Recursos Hídricos do Estado do Rio de Janeiro às Mudanças Climáticas. – 1º Relatório IVIG – Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais, COPPE – Coordenação dos Programas de Pós-graduação em Engenharia, UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Giddens, A. 1994. Living in a post-traditional society in BECK, U.; GIDDENS, A. e LASH, S. (Ed.) *Reflexive Modernization: Politics, Tradition and Aesthetics in the Modern Social Order*, Cambridge: Polity Press.
- IBGE. 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Censo 2010. Disponível em (<http://www.ibge.gov.br>).
- ISDR (International Strategy for Disaster Reduction). Terminology: basic terms of disaster risk reduction. (revisão <http://unisdr.org/eng/library/lib-terminology-eng-p.htm>)
- IPCC. 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis - A report of Working Group I of the Intergovernmental Panel on Climate Change – Summary for Policymakers*. 18p., Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. IPCC, 2007. AR 4, *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*.
- IPCC. 2001. *Climate Change, The Scientific Basis*, Cambridge Univ. Press, 881 pp.
- IPCC. 1994. Working Group II Report - “Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses”, Contribution of Working Group II to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- INPE, NEPO. 2011. Projeto “Megacidades, Vulnerabilidades e Mudanças Climáticas. Região Metropolitana do Rio de Janeiro e as Vulnerabilidades às Mudanças Climáticas”.

- Lacerda, G., Mamede, E., Assad, L. and Freitas, M. 2010. Hydrological Vulnerabilities from Sea Level Instability: Physical Action Adaptation and Risk Management. Storm Surges Congress 2010. University of Hamburg, Germany.
- Lacerda, G. e Andrade, E. 2009. Mudanças climáticas e Análise de Risco da Indústria de Petróleo no Litoral Brasileiro. Fundación Mapfre, Madrid.
- Lacerda, G., Mamede, E. e Calixto, E. 2007. Regulação das Emergências Ambientais e Sua Contribuição à Gestão Ambiental da Indústria do Petróleo. Anais do V SIMGEN – Simpósio de Gestão e Estratégia em Negócios - Seropédica, UFRRJ, RJ, BRASIL.
- Lieber, R. R. e Romano Lieber, N. S. 2002. O conceito de risco: Janus reinventado. In:Minayo, M.C.S.; Miranda, A.C. Saúde e ambiente sustentável: estreitando os nós. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz/Abrasco. pp. 69-111.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente). 2006. *Projeto Orla: Fundamentos para Gestão Integrada*. Ministério do Meio Ambiente, Ministério do Planejamento.
- Mediondo, E. M. e Graciosa, M. C. P. Fundo de Seguros como Mecanismo de Transferência de risco e Ferramenta de Gestão para Redução de Vulnerabilidade às Inundações. Anais da Jornadas Internacionales sobre gestión Del Riesgo de Inundaciones y Deslizamientos de Laderas, Brasil, 2007.
- Muehe, D. (org). 2006. *Erosão e Progradação do Litoral Brasileiro*. – Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Neves, C. e Muehe, D. 2008. Impactos Possíveis da Elevação do Nível do Mar e Eventos Climáticos - Rio proximos 100 anos – O aquecimento global e a cidade. Prefeitura da cidade do Rio de Janeiro – Secretária Municipal de Urbanismo – Instituto Municipal de Urbanismo Pereira Passos, 2008.
- Neves, C., Muehe, D., Rosman, P. e Valentini, E. 2008. Estudo de Vulnerabilidade no Litoral do Estado do Rio de Janeiro Devido às Mudanças Climáticas – Relatório das Etapas I e II, Levantamento e Análise de Dados Existentes. Fundação Copetec, UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.
- Neto, S. 2011. Resiliência das Cidades: Presente e Futuro na Construção da Sustentabilidade. Revista Território e Ambiente Urbano 6, Lisboa, Portugal.
- Política Nacional de Recursos Hídricos, Lei 9433/1997.
- Política Nacional sobre Mudança do Clima, Lei nº 12.187/2009 – Ministério do Meio Ambiente, 2009.
- Rohling, E. J., Grant, K., Hemleben, C. H., Siddall, M., Hoogakker, B. A. A., Bolshaw, M. & Kucera, M. 2007. High rates of sea-level rise during the last interglacial period. *Nature Geoscience* (published online in 16/12/2007, doi: 10.1038/ngeo.2007.28).
- Ripley, A. 2008. Impensável: Como e por que as pessoas sobrevivem a desastres. São Paulo: Globo. Rosman, P, C. Modelagem em Tempo Real para Planejamento de

Ações Emergenciais. COPPE/UFRJ, Sistema de Base Hidrodinâmica Ambiental - SisBAÍA, 2001.

- Stern, N. 2006. Stern Review. The Economics of Climate Change. UK, 267 pp.
- Souza, C. R. de G., Filet, M. A. F., Buschel, E. C. G., Moraes, M. B. R. & Poleti, A. E. 2001. Gerenciamento Costeiro e os Estudos do Quaternário no Estado de São Paulo, Brasil. Revista Pesquisas em Geociências, 28 (2): 475-486. Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Souza, C. R. de G. & Suguio, K. 2003 - The coastal erosion risk zoning and São Paulo Plan for Coastal Management. Journal Coastal Research. SI35:530-547.
- Teodoro, C. & Irigaray, J. H. - Zoneamento Ambiental (www.ac.gov.br/mp/meioambiente/direitoambiental/palestra10_0504.pdf,2004.
- Tucci, C. 2007. Inundações Urbanas. – Porto Alegre: ABRH/RHAMA.
- Veyret, Y. (org.). 2007. Os Riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente. São Paulo: Contexto.
- Werner, E., Smith, R. 1982. Vulnerable but invincible: a longitudinal study of resilient children and youth. New York: MacGraw-Hill Book.
- WDR, World Disasters Report, 2006.

2.51

RECONSTRUCCIÓN HISTÓRICA DE LOS USOS DEL SUELO EN EL DESAPARECIDO SISTEMA DE DUNAS DE GUANARTEME (GRAN CANARIA, ISLAS CANARIAS), CLAVE PARA ENTENDER SU DINÁMICA ESPACIO-TEMPORAL

A. Santana¹, M. L. Monteiro² y L. Hernández¹

¹ Grupo de Geografía Física y Medioambiente, Departamento de Geografía - ULPGC. Campus del Obelisco (35003) Las Palmas de Gran Canaria. aaronasantanagc@gmail.com, lhernandez@dgeo.ulpgc.es

² Departamento de Ciencias Históricas - ULPGC. Campus del Obelisco (35003) Las Palmas de Gran Canaria. mmonteiro@dch.ulpgc.es

Palabras clave: Usos del suelo, reconstrucción histórica, interacción hombre-medio, dunas, Canarias.

RESUMEN

En este trabajo se presenta una reconstrucción de los usos del suelo en el extinto sistema de dunas de Guanarteme, para el período comprendido entre finales del siglo XIX y mediados del XX. Los objetivos de esta investigación han sido identificar dichos usos del suelo y determinar cuáles influyeron, y de qué manera, en la desaparición de este espacio. Para ello se ha aplicado una metodología que combina fuentes y técnicas de la Geografía y de la Historia. De este modo, se han llegado a identificar cuatro usos del suelo (agricultura, extracción de áridos, residencial y recreativo) que de una manera u otra han tenido alguna incidencia sobre este espacio. Finalmente, hemos elaborado una cartografía, correspondiente a los resultados de los análisis realizados, la cual nos ha permitido reflejar de manera espacial la distribución de los usos del suelo detectados.

1. INTRODUCCIÓN

La reconstrucción histórica de las características de un determinado territorio se ha abordado desde diferentes disciplinas científicas y aplicando diversas técnicas, con objetivos y escalas espacio-temporales que varían según el estudio (Santana *et al.*, 2010), y para varios tipos de ecosistemas, como los forestales, los litorales y estuarios, y los valles de ríos (Grossinger *et al.*, 2007). Mediante estos trabajos accedemos a la posibilidad de simular escenarios pasados, lo cual nos permite, entre otras cuestiones, realizar

análisis de cambio y estudios de evolución de los distintos aspectos que han constituido el territorio estudiado. Recientemente, estos estudios se han incorporado a las tareas de gestión de los ecosistemas, principalmente cuando se pretende abordar proyectos de restauración (McAllister, 2008).

Una pieza muy importante en las reconstrucciones son las fuentes de información. Entre ellas destacan algunas fuentes primarias, como los documentos custodiados en archivos históricos, las fotografías históricas, los relatos escritos (McAllister, 2008) y las fotografías aéreas. Por otro lado destaca la Historia Oral, que juega un papel importante al posibilitar la creación de fuentes de información mediante sus métodos de reconstrucción (Sloan, 2008). Tienen la virtud estos métodos de adecuarse a las necesidades de una investigación multidisciplinar, a la vez que permiten confirmar, contrastar o refutar conclusiones procedentes de otras fuentes escritas (Benadiba y Plotinsky, 2001). La información derivada de estas fuentes viene a suplir a la que cabría haberse obtenido en otros documentos históricos.

Para trabajos de este tipo, con un inherente enfoque geográfico, el uso de sistemas de información geográfica (SIG) resulta de mucho interés, ya que permiten georeferenciar mapas escaneados (Grossinger *et al.*, 2007) de los que se puede extraer información territorial, así como realizar análisis espacio-temporales mediante la comparación de varios documentos cartográficos, como cambios en el paisaje o evolución de patrones de asentamiento humano (Levin *et al.*, 2010).

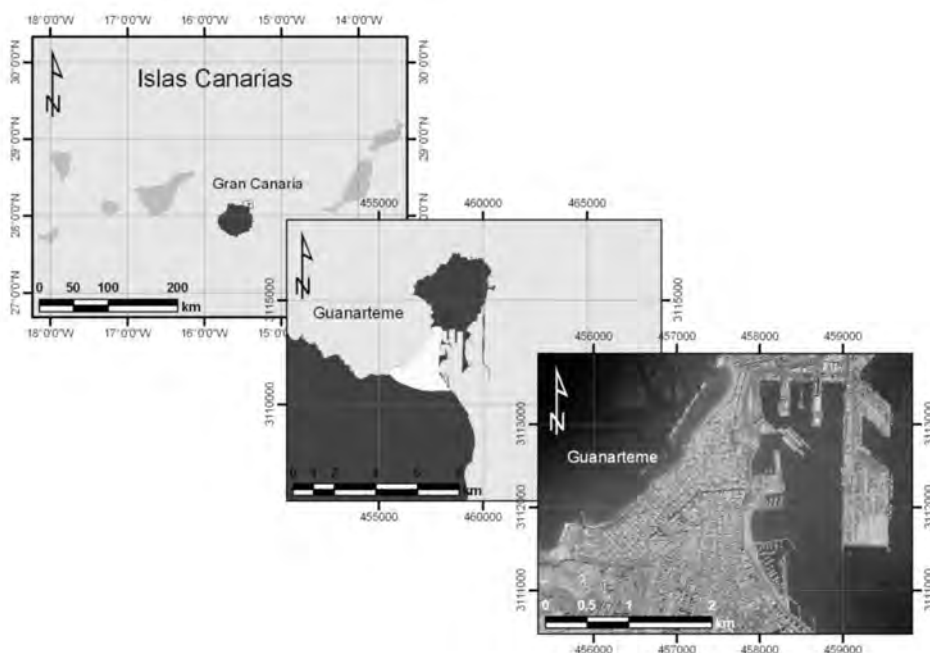
Por lo que respecta a los sistemas de dunas litorales, la presión antrópica ha determinado que pocas áreas de dunas costeras permanezcan ajenas a la presencia de actividades humanas en Europa y Norte América y, a pesar de la atención prestada a la gestión y la conservación de estos espacios en las últimas décadas, continúan siendo un recurso en disminución (Pye y Tsoar, 1990; Jackson y Nordstrom, 2011), ya que tanto los sistemas de dunas activos como estabilizados han atraído siempre la atención del hombre. Como consecuencia, estas áreas han sido extensamente utilizadas para diversos usos, como el pastoreo, la agricultura y la silvicultura, suponiendo también un recurso importante de cara a proporcionar materiales para la construcción.

Siguiendo estas premisas, este trabajo tiene como objetivo identificar y caracterizar los usos del suelo que tuvieron lugar desde el último tercio del siglo XIX a los años cincuenta del siglo XX en el sistema de dunas de Guanarteme (Gran Canaria, islas Canarias), al ser éste el período clave en que se produce la desaparición de este campo de dunas. Los momentos iniciales coinciden, además, con el año de 1879, a partir del cual se dispone de información válida para abordar esta reconstrucción. Para los años cincuenta, se considera la fecha de 1954 como referente, debido a que se dispone de una fotografía aérea de ese año. Este trabajo de reconstrucción permite comprender de qué manera las actividades antrópicas alteraron la dinámica del campo de dunas y se produjo la ocupación de la totalidad del espacio por donde éste se extendía.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El sistema de dunas de Guanarteme se desarrollaba en el tómbolo que une la isla de Gran Canaria con el conjunto volcánico de La Isleta, situado al NE de la primera. Tenía una superficie de 2,5 km² y la dinámica de sus dunas estaba condicionada por los vientos dominantes, de dirección NW-SE, que resultan de la modificación de la dirección de los vientos alisios, de procedencia NE, por la interposición del relieve de La Isleta.

Figura 1. Área de estudio

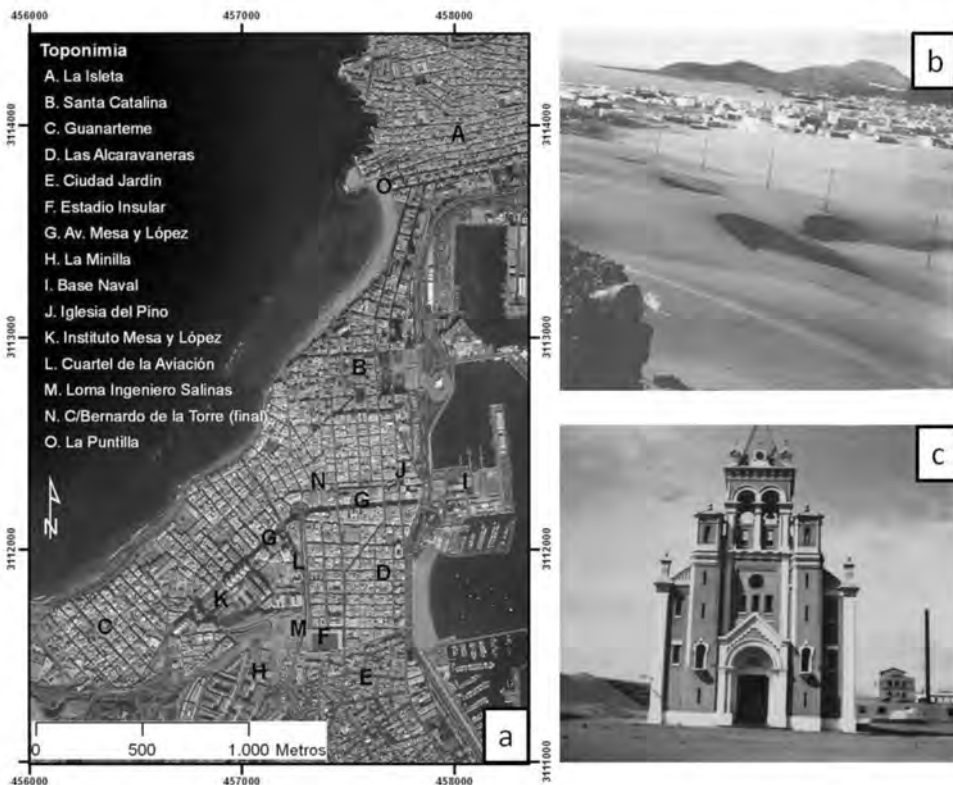


Fuente: Elaboración propia.

El sistema constaba de dos zonas bien diferenciadas: por un lado, en el seno del tómbolo (también conocido como “istmo de Guanarteme”) se encontraba el campo de dunas propiamente dicho, que era una zona caracterizada por un relieve llano subyacente al depósito eólico; por otro lado, en el límite sur del sistema, existía una terraza sedimentaria alta, de unos 50 metros de altitud, que se introducía en forma de cuña en este espacio.

Actualmente de este sistema tan sólo quedan las que fueron sus áreas de entrada y salida de las arenas, las playas de Las Canteras y Las Alcaravaneras, respectivamente, puesto que el resto del campo de dunas fue ocupado por el crecimiento de la ciudad de Las Palmas de Gran Canaria.

Figura 2. Toponimia del área de estudio (a); b. Los arenales de Santa Catalina (1925) (b); Iglesia del Pino y fábrica de ladrillos al fondo (1925)(c)



Fuente: Elaboración propia (a) y FEDAC (b y c).

3. METODOLOGÍA

El trabajo se propone dar respuesta a los siguientes objetivos: a) identificación y caracterización de los usos del suelo entre 1879 y los años cincuenta del siglo XX y b) detectar cuáles de esos usos pusieron fin al sistema de dunas de Guanarteme.

Para la consecución de los objetivos, se ha empleado una metodología que resulta de la combinación de métodos, técnicas y uso de fuentes relativa a la Geografía y a la Historia, lo cual deriva de la propia naturaleza de la investigación, al tratarse de la reconstrucción de un territorio. Para ello se han seguido los siguientes pasos: 1) selección de las fuentes de información que aporten datos de los usos del suelo históricos existentes en el área de estudio para el periodo tratado; 2) análisis de dichas fuentes con el objetivo de identificar los usos que se dieron en ese periodo; 3) caracterización de los usos detectados; 4) elaboración de documentos cartográficos en los que se reflejen los resultados de los anteriores análisis; y 5) establecimiento de unas conclusiones de conjunto que permitan explicar la dinámica territorial de los usos del suelo y los problemas ambientales que estos generaban con su desarrollo.

Entre las fuentes consultadas, se encuentran documentos cartográficos y fotografías aéreas históricas, que nos han permitido una observación *directa* del área de estudio; y las fuentes orales. Cabe decir que las fuentes orales se han construido a través de entrevistas a personas mayores que aún retienen en su memoria recuerdos relativos al extinto sistema de dunas de Guanarteme (ver tabla 1).

Tabla 1. Características de los informantes

Nombre	Año de nacimiento	Lugar/es de residencia
Pedro Santana	1947	Guanarteme
Anónimo 1	1929	Santa Catalina
Candelaria Hernández	1928	La Isleta
Lucía Perdomo	1924	Guanarteme
Susana Morales	1928	Guanarteme; Santa Catalina

Tras la caracterización de los usos se ha hecho uso de un SIG, que ha permitido georreferenciar cartografía histórica y fotografías aéreas, identificar áreas de extracción de áridos, cartografiarlas y calcular su superficie. Finalmente se han podido obtener unos documentos cartográficos en los que se ha reflejado la información más relevante tratada en este trabajo.

4. RESULTADOS

A continuación se exponen los resultados procedentes de los análisis realizados. Se ha dedicado un apartado a cada uso del suelo considerado.

4.1. Agricultura

Este uso se localizaba en la parte SE del entorno del sistema de dunas, como lo demuestran el “Plano de la Bahía de Las Palmas” de 1879, para el siglo XIX, y las fuentes orales y fotografías aéreas, para el XX.

En el citado mapa se nos muestra cómo en 1879 la actividad agrícola se localizaba en la zona donde hoy se encuentran los barrios de Alcaravanas y Ciudad Jardín, ubicación corroborada por las fuentes orales y las fotografías aéreas (correspondientes a 1949 y 1954) para el siglo XX, si bien es verdad que con motivo del proceso urbanizador esta actividad fue perdiendo superficie por el norte, quedando relegada, cada vez más, a la zona del Estadio Insular y la parte norte de Ciudad Jardín, en parcelas delimitadas pero aún sin construir. Al respecto, el informante Anónimo 1 habla de la existencia de cercados de tomates en Ciudad Jardín, destacando que ahí “*ya no había arena*”. Otras localizaciones, aportadas por el informante Pedro Santana, son Guanarteme y Mesa y López, donde existían parcelas grandes y el cultivo dominante era el plátano.

Por último, en las fotografías aéreas (sobre todo en la de 1949) se observa una actividad agrícola en desuso en la terraza alta, de la que se tiene también referencia a partir del testimonio de Pedro Santana, quien explica que “*toda la Minilla era una finca*”. Este hecho se confirma con el actual topónimo “Finca de la Minilla”, observable en la cartografía actual en referencia a esta zona.

4.2. Extracción de áridos

De todas las actividades que se desarrollaron en el sistema de dunas, la que más contribuyó a su desaparición fue la extracción de áridos, ya que una vez que esta actividad comenzó, las dunas fueron desapareciendo y la ciudad empezó a expandirse, ocupando el área arenosa. Más allá de que fuera el área de crecimiento natural de la ciudad, su ocupación pudo estar motivada también por otros aspectos, como la lucha histórica de la sociedad capitalina contra la dinámica de las arenas, debido a la invasión de cultivos e infraestructuras. Por otra parte, se producía, con la ocupación de este espacio, una gran oportunidad para impulsar la economía local y permitir el acceso a la vivienda a personas que carecieran de ella. A todo esto se suma que la materia prima, la arena, tenía aprovechamiento económico, precisamente como material de relleno de obras públicas y en la construcción de ladrillos para las viviendas. En conjunto, todo ello ayudó a que la actividad extractiva se desarrollara con intensidad y eficacia.

Se estima que esta actividad tuvo su comienzo de manera masiva a partir de 1883, con el comienzo de la construcción del Puerto de La Luz. Las imágenes de 1954 dan cuenta de un sistema claramente alterado y colonizado por la urbanización. El hecho de que no exista ya continuidad entre la playa y el sistema interior, indica que en esta fecha los procesos eólicos eran prácticamente residuales.

Algunas fuentes orales destacan la intensidad con la que se extrajo la arena desde que comenzó la expansión de la ciudad sobre el campo de dunas, mientras que otras se centran en las actividades relacionadas con el hurto de la arena. En este sentido, cabe citar algunos comentarios de los informantes: Pedro Santana comenta que *todo el mundo fabricó Guanarteme con eso*, aludiendo a la importancia de la actividad; el informante Anónimo 1 dice que se extraía *una barbaridad* y según él, la actividad extractiva se desarrolló de norte a sur y *de una manera sistemática*; por último, Candelaria Hernández cuenta que *iban a la playa por la noche. Iban los carros, cogían la arena de la playa y se la llevaban pa' fabricar. [...] sería en el (año) 36*.

Por lo que respecta a las extracciones localizadas en el interior, se ha procedido a su identificación en 1949 y 1954, con base en las fotografías aéreas correspondientes a esos años. Una vez corregidas geoméricamente las imágenes, el contorno de las extracciones se ha digitalizado en el entorno de un SIG y se ha calculado su superficie. Ello permite conocer también el ritmo al que crecieron estas extracciones. Así, se obtiene que por espacio de 5 años, la superficie ocupada por las extracciones casi se dobla, pasando de 20870 m² a casi 37935 m², y que cada año estas extracciones crecieron 3412 m².

Tabla 2. Datos de la extracción de áridos para el período 1949-1954

Año	Superficie ocupada por extracciones (m ²)
1949	20.870,34
1954	37.935,28
Diferencia	17.064,94
Velocidad extracción (m ² /año)	3.412,99

Parte de la arena que se extraía era procesada en la fábrica de ladrillos de Eufemiano Fuentes (situada tras la iglesia del Pino). Se puede considerar a esta fábrica como

una de las piezas clave en el desmantelamiento y ocupación del campo de dunas, pues su funcionamiento impulsaba la extracción de arena, así como la fabricación de los ladrillos que después eran utilizados para la construcción de las viviendas e infraestructuras que ocuparían el campo de dunas.

4.3. Residencial

El campo de dunas cumplía la función de dar cobijo a los “sin casa”, según algunos de los testimonios recogidos. Este hecho viene determinado por su carácter de espacio residual en el contexto de la ciudad de Las Palmas.

En este sentido, un vecino del barrio de Guanarteme, Pedro Santana, recuerda, refiriéndose a mediados de los años cincuenta, *ver los moros viviendo allí. Los moros venían [...] Hacían sus casetitas y se quedaban allí. En la época de Franco, claro... Y gente de aquí pobres también vivían allí en chabolas.*

Asimismo, el informante Anónimo 1 destaca la convivencia de grupos de canarios y de norteafricanos, que tenían en común el vivir en unas muy malas condiciones de vida: *eso era una cosa aislada abí dentro, donde vivía esa gente abí. [...] Desgraciadamente hay que decirlo. [...] Eso era un estado de pobreza terrible, esa zona de abí [...] Pocos eran los que salían de abí para ir a algún sitio.*

De estos testimonios, se pueden extraer varias ideas. Por un lado, se pone de manifiesto que el campo de dunas, un espacio con escaso valor económico y con un marcado carácter marginal desde el punto de vista socio-económico, suponía, sin embargo, un recurso para las personas más desfavorecidas, al poder instalarse allí.

Por otro, cabe destacar cierta concentración poblacional, materializada en forma de núcleos que podríamos denominar “infraviviendas” y que irían desde los portones, a las ciudadelas o las chozas (Iglesias, 2003). Sobre este último aspecto, Pedro Santana, por ejemplo, comenta que las *chabolas* ocupaban la zona dónde actualmente está el Instituto de Educación Secundaria de Mesa y López hacia el Estadio Insular, y la zona del actual Cuartel de la Aviación (ver figura 3). Por su parte, Susana Morales sitúa otros núcleos de esta infravivienda al final de la actual calle de Bernardo de La Torre (en su linde con las arenas), en un sector entre los barrios de Santa Catalina y Guanarteme y en la confluencia de la actual Avenida Mesa y López con Guanarteme.

4.4. Recreativo

Según comentan los informantes, este espacio soportaba algunas actividades recreativas.

En primer lugar, las dunas constituían un lugar muy importante para la diversión de los niños. Al respecto, Lucía Perdomo nos comenta *...y me iba a la arena a jugar. A subirme a las montañas, [...] rodarme por abí pa'bajo hasta que llegaba abajo... todo el mundo asustao'... volíamos otra vez por abí pa'riba, a la montaña otra vez... y así, ese era el juego de nosotros.* El juego descrito por esta informante se recoge también en los testimonios de los otros cuatro entrevistados. Así, Pedro Santana nos dice: *subíamos y nos riscábamos hacia... abajo*

¡claro! Había que subir, pa' jugar a... es que no teníamos otra cosa..., y Susana Morales nos comenta: *nos íbamos a riscar, donde está la fábrica de Don Eufemiano Fuentes* (zona de la Iglesia del Pino)... A todo esto, Candelaria Hernández matiza y añade: *...nosotros nos tirábamos por la montaña más limpia* (respecto a la presencia de vegetación)...

También había otros juegos, como jugar a las casitas haciendo “muros” de arena o subirse a una duna para ir a ver pasar el tren (Lucía Perdomo), lo que al parecer, era un atractivo para los niños.

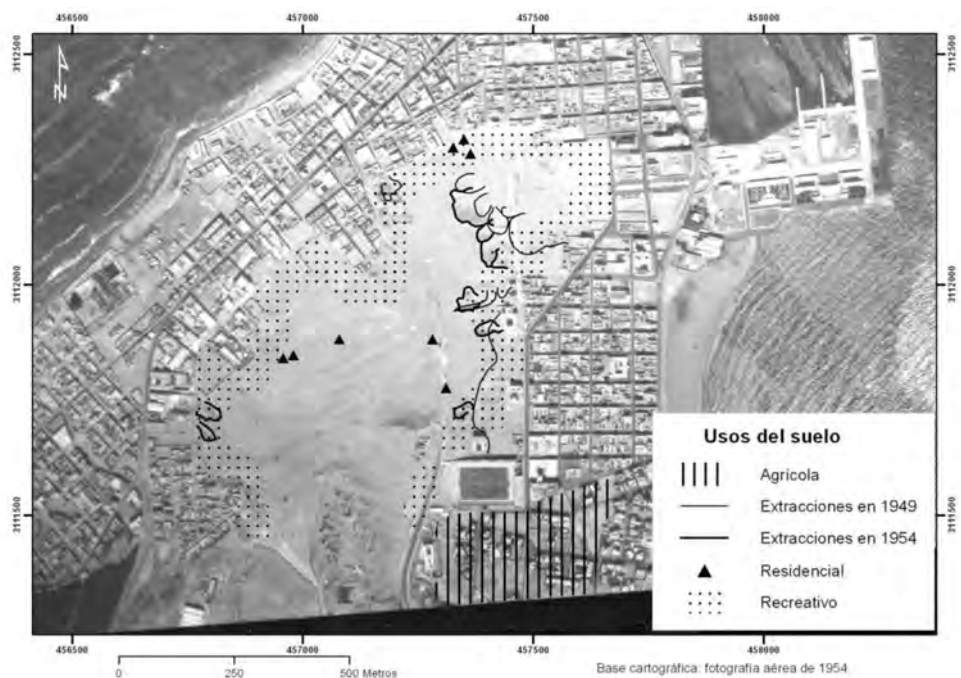
Un comentario que destaca en los testimonios es que los niños evitaban ir a jugar a la parte donde estaban los norteafricanos e iban a otro lugar, ya que les tenían miedo.

En segundo lugar, este espacio era usado también por las familias para ir los domingos y pasar allí el día. En el siguiente fragmento, extraído de la entrevista de Candelaria Hernández, se nos informa sobre esto: *¿jugaba cerca de las arenas o...? (intervención del entrevistador) No. A las arenas no veníamos sino los domingos porque no teníamos otra cosita. Nada más. No había cine, no había... [...] Íbamos a las arenas a pasarnos el día, la tarde, [...] la mañana no, la tarde. ¿los domingos? Los domingos, sí. Los domingos solo. ¿Y era costumbre? Sí, sí, sí. Yo y mucha gente. ¿Sí? Sí. De La Isleta veníamos caminando, nada de coches ni de guaguas ni de nada porque no había ni taxi. Nosotros no teníamos coche... [...] veníamos caminando [...] nos quitábamos los zapatos, los dejábamos abajo, después subíamos, subíamos, subíamos y nos tirábamos de arriba a abajo, y a veces los trajes se nos rompían y las hermanas mayor nos pegaba una “jalá”.* Entonces digamos que... venían y se pasaban el día jugando ¿no? *Jugando sí, tirándonos de arriba a abajo... tirándonos.* Ok. [...] ¿Y hasta qué edad iba usted a pasar el día a las arenas? *¿A las arenas? a... por lo menos 17, 18 años (1945-46).*

En tercer y último lugar, cabe comentar que la última duna existente en este espacio, que caía desde la Loma del Ingeniero Salinas, asociada a la terraza alta, también tuvo uso recreativo, ya que allí se subía la gente para ver los partidos de fútbol que se disputaban en el Estadio Insular, que queda justo debajo. Sobre esta cuestión, Anónimo 1 comenta que aquella era zona militar y que cuando había partido, los militares abrían el acceso a la duna, con el fin de facilitar ver el partido de fútbol. Seguidamente, dice: *...yo me acuerdo en los años 50 ir a ver un partido de fútbol allí sentado en la arena allí. Osea, [...] la loma mirando pa'bajo, encima del estadio...* Pedro Santana también comenta que, para ver los partidos, *la gente nos subíamos arriba a la arena, al paseo de Chil...*

Por último, se hace preciso comentar que este uso no tiene una influencia notable sobre el territorio como para contribuir significativamente a la degradación del sistema.

Figura 3. Usos del suelo históricos



5. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

Las fuentes consultadas han permitido identificar el desarrollo de una serie de usos del suelo que, de forma progresiva, fueron ocupando el sistema de dunas de Guanarteme, entre finales del siglo XIX y mediados del XX. Entre estos usos destaca, tanto por la superficie a la que afecta, como por la intensidad de la actividad y el impacto que genera, la extracción de áridos. Por ello, una de las conclusiones más importantes a las que se llega con este trabajo de investigación es la consideración de que la extracción de áridos fue el uso del suelo que más contribuyó a acabar con el sistema de dunas, debido a su intensidad, cada vez más creciente con el paso de los años, y a su poder de transformación y, por tanto, de degradación que produce sobre este tipo de espacios. También se observa que para la sociedad de la época el interés por el campo de dunas es puramente económico, lo cual deriva de las posibilidades que ofrece de cara a la construcción y expansión de la ciudad; desaparece, por tanto, la antigua visión de espacio estéril e improductivo, desde el punto de vista de la agricultura y la ganadería, que tenía la sociedad decimonónica de este sistema.

Desde el punto de vista de la metodología, resulta de interés la consideración conjunta de técnicas de análisis propias de la Geografía, como son las tecnologías de la información geográfica (fotografías aéreas y sistemas de información geográfica), con otras propias de la Historia, como es la reconstrucción a través de fuentes documentales u orales. Precisamente, con respecto a estas últimas, es de interés su potencial para la re-

construcción del territorio y de los usos humanos que inciden en él en períodos en los que no se disponen de otras fuentes documentales directas.

A partir de este trabajo quedan abiertas las puertas a la reconstrucción de los usos del suelo para el resto de sistemas de dunas de Canarias, con el fin de determinar las principales causas de la alteración de los mismos. En este sentido resulta interesante el hecho de disponer en Canarias de diferentes sistemas de dunas activos y semi-activos (Corralejo -Fuerteventura-, el Jable -Lanzarote- y La Graciosa), potenciales áreas de estudio para la línea de investigación que se presenta en este trabajo. En este sentido, el hecho de que estos sistemas presenten un distinto grado de alteración, permitirá analizar diferentes escenarios donde la interacción hombre-medio no tiene por qué haber sido la misma que la observada para el caso de Guanarteme. El estudio conjunto de los usos del suelo históricos en dichos espacios nos puede aportar conclusiones muy interesantes acerca de aquellas prácticas que más han dañado las dinámicas naturales de estos espacios, constituyendo esta información un importante recurso de cara a la planificación y gestión futura en los sistemas de dunas litorales de Canarias.

6. REFERENCIAS

- Archivo fotográfico de la FEDAC. Cabildo Insular de Gran Canaria. Disponible en: <http://www.fedac.org> (Fecha de consulta: 1 de noviembre de 2011).
- Benadiba, L. y Plotinsky, D. 2001. *Historia Oral. Construcción del archivo histórico escolar. Una herramienta para la enseñanza de las Ciencias Sociales*. Ediciones Novedades Educativas.
- Centro Cartográfico y Fotográfico (CECAF) del Ejército del aire: Fotografías aéreas de Las Palmas de Gran Canaria, 1949 [fondo del Departamento de Geografía de la ULPGC].
- Centro Cartográfico y Fotográfico (CECAF) del Ejército del aire: Fotografías aéreas de Las Palmas de Gran Canaria, 1954 [fondo del Departamento de Geografía de la ULPGC].
- Dearing, J. A., Battarbee, R. W., Dikau, R., Larocque, I. y Oldfield, F. 2006. Human-environment interactions: learning from the past, *Regional Environmental Change*, 6, 1-16
- Grossinger, R. M., Striplen, C. J., Askevold, R. A., Brewster, E. y Beller, E. E. 2007. Historical landscape ecology of an urbanized California valley: wetlands and woodlands in the Santa Clara Valley, *Landscape Ecology*, 22, 103-120.
- Hoffman, M. T. y Rohde, R. F. 2007, From pastoralism to tourism: The historical impact of changing land use practices in Namaqualand, *Journal of Arid Environments*, 70, 641-658
- Iglesias Hernández, M. L. 2003. Historia de un barrio y una sociedad en permanente construcción: Schamann entre 1940 y 1970 desde las fuentes orales. Tesis Doctoral

(Inédita). Departamento de Ciencias Históricas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria.

- Jackson, N. L. y Nordstrom, K. F. 2011. Aeolian sediment transport and landforms in managed coastal systems: a review, *Aeolian Research*, 3 (2), 181-196.
- Levin, N., Kark, R. y Galilee, E. 2010. Maps and the settlement of southern Palestine, 1799-1948: an historical/GIS análisis, *Journal of Historical Geography*, 36, 1-18.
- McAllister, L. S. 2008. Reconstructing historical riparian conditions of two river basins in eastern Oregon, USA, *Environmental Management*, 42, 412-425
- Pye, K. y Tsoar, H. 1990. *Aeolian Sand and Sand Dunes*, Unwin Hyman, 396 pp.
- Riley, M. y Harvey, D. 2007. "Talking geography: on oral history and the practice of geography", *Social & Cultural Geography*, 8 (3): 345-351.
- Rumsey, D. y Williams, M. (2002). "Historical maps in GIS". En A. K. Knowles (Ed.). "Past Time, past Place: GIS for History". ESRI Press, Redlands (CA), USA, 1-18 pp.
- Santana Cordero, A. M., León Martel, M. C., Monteiro Quintana, M. L., Hernández Cordero, A. I., Hernández Calvento, L. y Pérez Chacón, E. 2010. "Aplicación de TIG en la reconstrucción de las disfunciones territoriales históricas de sistemas de dunas de Canarias". Congreso de Tecnologías de la Información Geográfica. Sevilla. pp. 1.119-1.129.
- Sloan, S. 2008. Oral History and Hurricane Katrina: reflections on shouts and silences, *The Oral History Review*, 35, 176-186.
- Steffen, W., Sanderson, A., Tyson, P. D., Jäger, J., Matson P. A., Moore, B. III., Oldfield, F., Richardson, K., Schellhuber H. J., Turner, B. L., Wasson, R. J. 2004. *Global change and the earth system: a planet under pressure*, Springer, Berlin Heidelberg New York, pp. 336.

RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE ÁREAS DEGRADADAS EN LAS MARISMAS DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA

A. Vélez¹, A. Pérez¹, A. García¹, M. J. Cadenas², C. J. Luque^{1,2}
y E. M. Castellanos^{1,2}

¹ Área de Ecología/RNM 311 Ecología y Medio Ambiente. Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Huelva. Campus de El Carmen, 21071, Huelva, España, alberto.velez@dbasp.uhu.es

² Centro Internacional de Estudios y Convenciones Ecológicas y Medioambientales (CIECEM). Parque Dunar s/n, Matalascañas, Almonte, 21760, Huelva, España, verdugo@uhu.es

Palabras clave: restauración ecológica, marismas, cultivos abandonados

RESUMEN

La Gestión Integrada de Áreas Litorales pretende compatibilizar los usos humanos preservando los valores ambientales de las zonas costeras, pero cuando algunas de estas actividades cesan se hace necesario reintegrar estos espacios al entorno litoral. Resulta imprescindible intentar recuperar los valores ambientales originales de los lugares afectados durante mucho tiempo por tales actividades, especialmente cuando estas zonas se sitúan en espacios naturales protegidos. Nuestro estudio se desarrolla en una finca que, sobre terrenos de marismas desecados, ha sido utilizada para cultivos de secano durante más de tres décadas.

La Finca Los Caracoles, se originó a raíz de la aprobación del Plan de Transformación Almonte-Marismas, a principios de los años 70. Al noreste del Parque Nacional de Doñana, 2.665 hectáreas integradas en las marismas del Guadalquivir fueron aisladas con la construcción de diques perimetrales, drenadas con el establecimiento de un complejo sistema de canales y se interrumpió el flujo de un canal natural, el Caño Travieso, que atravesaba este espacio y aportaba grandes volúmenes de agua a las marismas de Doñana.

Esta situación permaneció hasta 2004, con el comienzo de las actuaciones de restauración derivadas del Proyecto Doñana 2005, que tiene como objetivo principal la regeneración hídrica integral de las marismas del Guadalquivir. Mediante la Actuación nº 6 del citado proyecto, se llevó a cabo la expropiación de los terrenos y su incorporación al Parque Nacional, cesando la actividad agrícola en todas las parcelas

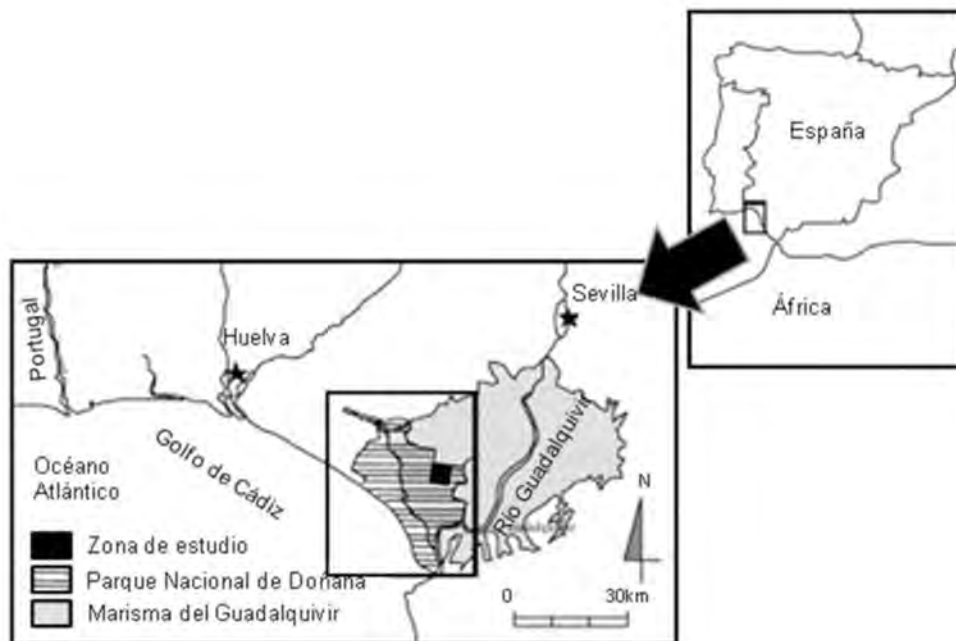
cultivadas. Para restablecer el régimen natural de inundaciones en la finca, se realizaron los siguientes cometidos: (1) los canales de drenaje fueron soterrados, (2) parte de los diques perimetrales (sur y oeste) fueron eliminados, y (3) el perfil original del Caño Travieso fue recuperado, aunque no su funcionalidad.

Este trabajo se enmarca dentro del proyecto de investigación “Ecología de restauración de la fauna y flora en la Finca Los Caracoles (Actuación nº 6 del Proyecto Doñana 2005, Ministerio de Medio Ambiente). Dinámica de la vegetación acuática y terrestre”. Tras siete años de seguimiento de las comunidades vegetales y de los procesos ambientales derivados de aquellas actuaciones puntuales, hemos evaluado los cambios ecológicos producidos en relación a las zonas aledañas de referencia, valorando el nivel de recuperación alcanzado.

1. LAS MARISMAS DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA

El Parque Nacional de Doñana, declarado por la UNESCO Reserva de la Biosfera en 1980 y Patrimonio de la Humanidad en 1994, está situado en el suroeste de la Península Ibérica en torno a la desembocadura del Guadalquivir (Figura 1). Se extiende por más de 54.000 hectáreas, y en él confluyen playas, dunas, cotos y marismas. Las marismas de Doñana, mareales y no mareales, son uno de los ecosistemas predominantes del Parque.

Figura 1. Localización de las marismas del Guadalquivir, del Parque Nacional de Doñana y de la zona de estudio



A pesar de ello, durante las últimas décadas, las marismas han sufrido alteraciones importantes, principalmente como consecuencia de modificaciones hidrográficas (derivadas de canalizaciones, construcción de diques, disminución de aportes fluviales), de la pérdida de superficie por desecación y nuevos cultivos, del sobrepastoreo que se ejerce en algunos lugares, del agotamiento del acuífero por su explotación para abastecer a núcleos urbanos y a campos de regadío, de la contaminación originada aguas arriba, etc., modificando así su régimen hídrico en cantidad y calidad. Esta situación es de mayor relevancia por ser los humedales, en general, y las marismas, en particular, ecosistemas frágiles, vulnerables, dependientes de su entorno y altamente sensibles a sus cambios (Adam, 1993; Mitsch y Gosselink, 2007), en especial en lo que se refiere a los volúmenes y a la calidad de las aportaciones de aguas que reciben (Bayán *et al.*, 2001).

Por todo ello, la conservación y protección de estos espacios es de vital importancia para salvaguardar los valores naturales, paisajísticos y culturales del ecosistema más sensible y complejo a la vez del Parque Nacional.

2. RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS: PROYECTO DOÑANA 2005

Además de ser necesario establecer políticas encaminadas a la protección de aquellas zonas que, a día de hoy, permanecen relativamente inalteradas o que presenten un elevado grado de conservación, también deben promoverse estrategias y actuaciones cuya finalidad sea la recuperación de zonas que hayan sufrido algún proceso de pérdida de naturalidad inducida por la acción humana.

En este sentido, el Proyecto Doñana 2005 se lleva ejecutando algunos años con la finalidad última de conseguir la regeneración hídrica de las cuencas y cauces vertientes a las marismas del Parque Nacional de Doñana, restaurando el complejo sistema hidrológico de la marisma y permitiendo que evolucione con el mayor grado de naturalidad posible, dentro de los condicionantes de su entorno de tipo social, económico y cultural (Saura *et al.*, 2001).

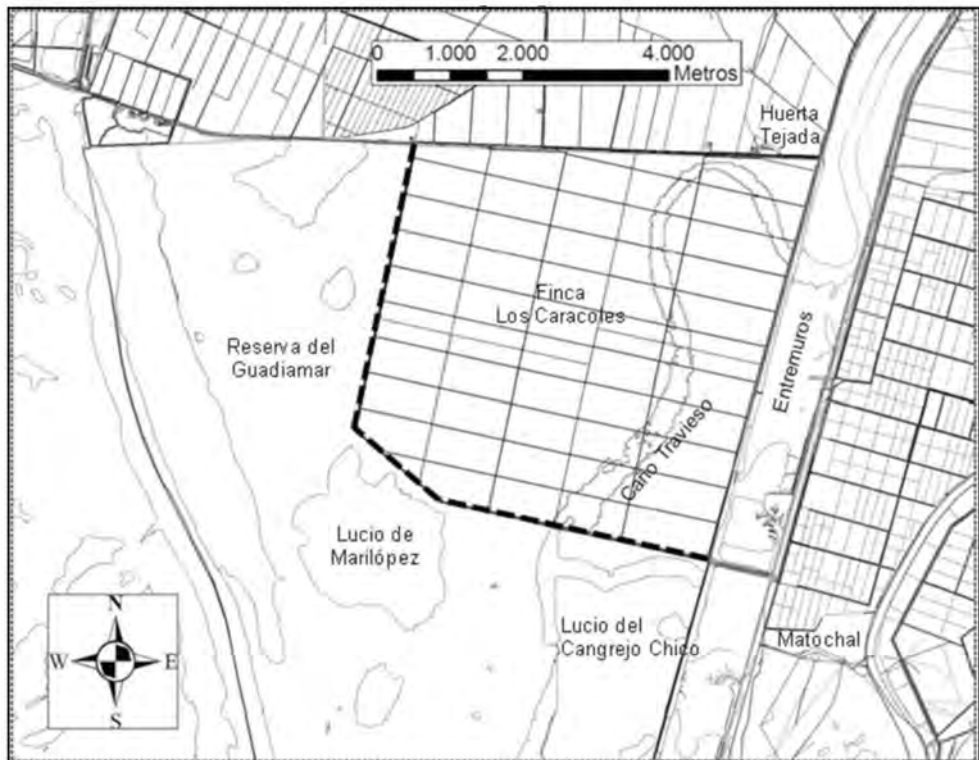
Las actuaciones emprendidas por este ambicioso macroproyecto, integradoras y de carácter global, en algunos casos se tratan de auténticos proyectos piloto que servirán de prueba para futuras intervenciones. Dichas actuaciones son de distinta índole, abarcando la restauración de la dinámica hídrica, la regeneración de superficies transformadas por cultivos, la depuración de aguas, la recuperación de la funcionalidad mareal de algunos caños y la restauración de cauces para frenar aportes de sedimentos; complementadas todas ellas con un sistema de seguimiento y evaluación.

3. LA FINCA LOS CARACOLES

Nuestro estudio se centra en la Finca Los Caracoles, situada al noreste del Parque Nacional. Dicha finca se originó a raíz de la aprobación del Plan de Transformación Al-

monte-Marismas a principios de la década de los años 70, cuando 2.665 hectáreas integradas en las marismas del Guadalquivir, que funcionaban como llanura de inundación durante las avenidas del Caño Travieso, fueron aisladas con la construcción de diques perimetrales y drenadas con el establecimiento de un complejo sistema de canales para su desecación y puesta en cultivo. De este modo el Caño Travieso, que atravesaba ese espacio y aportaba gran cantidad de agua al resto de las marismas de Doñana, fue interrumpido, pasando a verter sus aguas hacia el encauzamiento artificial de Entremuros (franja de 1 km de ancho aislada de la marisma por dos diques longitudinales) (Figura 2).

Figura 2. Ámbito de estudio donde aparecen los límites de la Finca Los Caracoles, su red de canales de drenaje, diques perimetrales eliminados (marcados con línea-discontinua), las zonas de referencia empleadas en este estudio (Reserva del Guadiamar, Lucios de Marilópez y del Cangrejo Chico, Entremuros, Matochal, Huerta Tejada) y el Caño Travieso a su paso por la finca



Desde entonces y durante casi 35 años, en sus más de 50 parcelas de 50 hectáreas-aproximadamente cada una, los numerosos propietarios llevaron a cabo en la finca cultivos de secano, principalmente cereales de invierno como trigo, alpiste, cebada y avena. Casi toda la producción se dedicó a la preparación de forraje.

A pesar de la transformación de la finca, nunca fueron tierras muy aptas para cultivos por su textura arcillosa. Los suelos, poco permeables, sufrían durante los inviernos lluviosos encharcamientos importantes en amplias extensiones.

4. ACTUACIONES DE RESTAURACIÓN

El Proyecto Doñana 2005, con su Actuación nº 6 (AYESA 2001), relativa a la restauración específica del Caño Travieso y Los Caracoles, supuso la expropiación de los terrenos de la finca y el abandono de los cultivos, para su incorporación al Parque Nacional.

En verano de 2004 se efectuó la primera fase de restauración de esta actuación, con la finalidad de restablecer el régimen natural de inundaciones en Los Caracoles. Consistió en: (1) la anulación del sistema de drenaje, soterrando todos los canales, (2) la eliminación parcial de los diques perimetrales (diques sur y oeste) y (3) la recuperación del perfil original del Caño Travieso a su paso por la finca. En una segunda fase de esta actuación, prevista para 2012, se restablecerá la funcionalidad del Caño Travieso (Figura 2).

Tras varias décadas dedicadas, en su mayor parte, a la producción de especies forrajeras de secano, existía la incertidumbre sobre cuáles serían los procesos de colonización y sucesión de la vegetación en los cultivos abandonados, y sobre su dinámica. Por ello, se planteó la hipótesis de que incrementos en los períodos de inundación y en la salinidad del suelo, que dejaba de estar drenado y lavado, redundarían en la disminución de las especies de cultivo y de las vinculadas al abandono de estos, favoreciendo la aparición de especies halófitas y de macrófitos, característicos de estos ambientes estresantes. La tasa de cambio en la matriz ambiental marcaría la dinámica de la vegetación y la dirección de los procesos. Así mismo, en esta primera fase, la conectividad con la marisma por el sur y el oeste de la finca, que por su comunidad vegetal son consideradas zonas de referencia para el proyecto (Figura 2), facilitaría la recuperación de la vegetación de la finca, en un proceso de sucesión espontánea (Prach *et al.*, 2001).

En este sentido, la Actuación nº6 es abordada en el marco de la Gestión Adaptativa, esto es: (1) mediante actuaciones flexibles, que eviten realizar modificaciones irreversibles que no puedan ser rectificadas en el futuro, y (2) mediante un diseño experimental, que permita utilizar las distintas fases de la actuación para evaluar hipótesis de funcionamiento y obtener conclusiones que contribuyan a reajustar tanto las obras de actuación como la gestión del área restaurada (Santamaría *et al.*, 2005).

5. CAMBIOS EN LA COMUNIDAD VEGETAL

Transcurridos siete años desde las actuaciones, la comunidad vegetal de la finca difiere de las existentes en las marismas de las zonas de referencia. En este periodo, los cambios en la composición florística se asemejan a los derivados de procesos de abandono de cultivos, condicionados por las fluctuaciones interanuales del régimen de precipitaciones característico del clima mediterráneo. Se ha registrado una elevada proporción de especies arvenses y ruderales anuales de las familias de las gramíneas, las compuestas y las fabáceas (Figura 3), mientras las poblaciones de vegetación halófila natural (dominadas por la perenne *Arthrocnemum macrostachyum*) no se

han llegado a consolidar. Sólo las zonas topográficamente más deprimidas e inundables, que incluyen los canales de drenaje soterrados distribuidos por toda la finca, han sido ocupadas parcialmente desde 2006 por vegetación halófila perenne, como *Arthrocnemum macrostachyum* y *Suaeda vera*, y por especies características de pastizal salino mediterráneo, como los helófitos *Scirpus maritimus* y *Juncus subulatus* (Espinar, 2009), lo que queda representado en la Figura 4.

Figura 3. Cambios en la composición florística de la Finca Los Caracoles durante el período de estudio

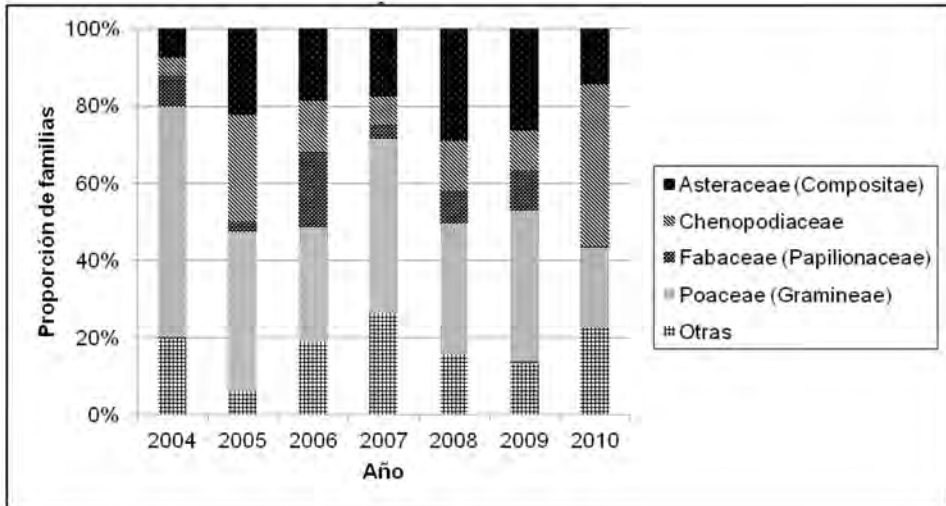


Figura 4. Presencia de vegetación halófila perenne (*Arthrocnemum macrostachyum* y *Suaeda vera*) y helófitos (*Scirpus maritimus* y *Juncus subulatus*) en 17 de los 31 puntos muestreados en 2010 sobre los canales de drenaje soterrados



Otro hecho destacable es que especies adaptadas a largos períodos de inundación, principalmente *Scirpus maritimus*, están colonizando el curso del Caño Travieso (Figura 5). Este proceso se ha registrado tras el ciclo hidrológico 2009-2010, con precipitaciones superiores a los 750 mm, considerado como muy húmedo (García Viñas *et al.*, 2005). La inundación del canal y su conectividad con las marismas de las zonas adyacentes de referencia ha facilitado la dispersión y establecimiento de las semillas de helófitos en lugares hasta entonces inaccesibles, generando las condiciones óptimas para la colonización por estas especies y desplazando a las comunidades anteriormente existentes. La dispersión de semillas por hidrocoria destaca por tanto como un elemento clave para la recolonización natural de estos ecosistemas por especies autóctonas (Vélez *et al.*, 2008).

Estas nuevas poblaciones pueden ser de gran importancia en los próximos años, por la función que puedan ejercer como fuente de propágulos hacia otras zonas de la finca donde aún no han llegado.

Figura 5. Presencia del helófito *Scirpus maritimus* en 27 de los 52 puntos muestreados sobre el Caño Travieso en 2010



Los resultados apuntan a que la recuperación de la naturalidad de este espacio, perdida por las transformaciones y los usos agrícolas de las últimas décadas, es posible, aunque los cambios en la matriz ambiental y, en consecuencia, en la comunidad vegetal, se están produciendo de manera gradual. Dentro de la finca, la pérdida de aislamiento derivada de la primera fase de la Actuación nº 6 ha favorecido sólo de man-

era parcial la recuperación de los hidroperíodos característicos de marismas continentales. Éstos, al ser dependientes del régimen de precipitaciones, únicamente tras años muy lluviosos parecen haber incidido en los procesos de manera significativa. La tasa de cambio que se registra en la vegetación se asemeja por el momento más a la de ecosistemas estrictamente terrestres que a la de los ecosistemas extremófilos anfibios mediterráneos, como son las marismas continentales.

No será hasta la segunda fase cuando se restituirá la influencia fluvial. La restauración de la funcionalidad del Caño Travieso recuperará los aportes hídricos originales que éste realizaba a la marisma. Hasta ahora, el papel que juega la finca, en su extensión como llanura de inundación durante las avenidas del Caño Travieso, es inexistente, lo que parece estar condicionando altamente los procesos que están ocurriendo en ella tras el inicio de la restauración.

Otros factores intrínsecos al ámbito de este estudio también han de considerarse. La casi completa eliminación de la vegetación de marisma preexistente a los cultivos, la compleja matriz ambiental de la finca y la gran extensión de la misma, o la incertidumbre asociada a usos agrícolas diferentes por la parcelación entre distintos propietarios pueden estar condicionando los cambios.

En cualquier caso, la recuperación de la integridad de la finca con su entorno (con comunidades de marisma bien conservadas), la anulación del sistema artificial de drenaje, la ausencia de cualquier tipo de presión ganadera (presente en otros lugares y considerada un importante factor perturbador), y la recuperación del perfilado original del Caño Travieso, han sido decisiones acertadas de cara a la recuperación ambiental, y sus repercusiones son ya constatables en ciertos aspectos.

Por su enfoque flexible dentro del marco de la Gestión Adaptativa y por su carácter integrador, este proyecto es pieza clave en la recuperación ambiental de las marismas de Doñana. En este sentido, las acciones son abordadas de manera experimental y sus resultados servirán para el diseño de futuras actuaciones que permitan una correcta gestión integrada de este espacio litoral.

6. AGRADECIMIENTOS

Al Dr. A. J. Davy (Universidad de East Anglia, Reino Unido) por sus sugerencias y comentarios y a todos los colaboradores (voluntarios, estudiantes, alumnos en prácticas y amigos). Al Plan Propio de Investigación de la Universidad de Huelva por la beca predoctoral otorgada. Al ceiA3 por su apoyo.

BIBLIOGRAFÍA

- Adam, P. 1993. *Saltmarsh Ecology*, Paperback edition, Cambridge, Cambridge University Press, 461 pp.

- AYESA. 2001. *Proyecto Doñana 2005. Estudio para el Desarrollo de la Actuación nº 6. Recuperación del Caño Travieso*, Tomo único. Documento nº 1. Memoria y anejos, 58 pp.
- Bayán, B., Casas, J., Ruíz de Larramendi, A. y Urdiales, C. 2001. *Un proyecto para la regeneración de Doñana*, Madrid, Ministerio de Medio Ambiente, 52 pp.
- Espinar, J. L. 2009. *1410 Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimi)*. En: VV.AA., *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*, Madrid, Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 77 pp.
- García Viñas, J. I., Mintegui, J. A. y Robredo, J. C. 2005. *La vegetación en la marisma del Parque Nacional de Doñana en relación a su régimen hidráulico*. Serie Técnica Naturaleza y Parques Nacionales. Ed. Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- Mitsch, W. J. y Gosselink, J. G. 2007. *Wetlands*. 4rd edition, New York, John Wiley and Sons, Inc., 600 pp.
- Prach, K., Bartha, S., Joyce, C. B., Pyšek, P., van Diggelen, R y Wiegleb, G. 2001. The role of spontaneous vegetation succession in ecosystem restoration: A perspective. *Applied Vegetation Science*, 4, 111-114.
- Santamaría, L., Green, A. J., Díaz-Delgado, R., Bravo, M. A. y Castellanos, E. M. 2005. La finca de Caracoles: un nuevo laboratorio para la Ciencia y la Restauración de Humedales. En *Doñana: Agua y Biosfera* (Eds. Cabrera, C. & García Novo, F), pp. 313-315. Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.
- Saura, J., Bayán, B., Casas, J., Ruíz de Larramendi, A. y Urdiales, C. 2001. *Documento Marco para el Desarrollo del Proyecto Doñana 2005*. Madrid, Ministerio de Medio Ambiente, 201 pp.
- Vélez, A., Luque, C. J., Castellanos, E. M., Barraso, R., García-Trapote, A., Redondo-Gómez, S., Mateos, E., Álvarez, L. A. y Figueroa, M. E. 2008. Valoración de la dispersión de semillas por medio acuático en una marisma restaurada (Finca Los Caracoles, Doñana). *XIV Congreso de la Asociación Ibérica de Limnología*. Huelva, septiembre 2010. Libro de resúmenes, página 142.

SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN EN EL PARQUE NACIONAL MORROCOY PARA EL AÑO 2009, FALCÓN, VENEZUELA

J. Colmenares y J. Arismendi

Fundación Instituto de Ingeniería, Centro de Procesamiento Digital de Imágenes, Zona Postal 1080, Apdo. 40 200, Caracas 1040 A. Venezuela, julenni85@gmail.com; josea@fii.gob.ve

Palabras clave: pérdida de tierra costera, ordenación, cartografía digital, cayo arrecifal.

RESUMEN

La superficie de la tierra es muy dinámica, y sus cambios son el resultado de ciertos procesos como la actividad volcánica, la meteorización y la erosión; siendo este último, uno de los principales problemas ambientales, que en la actualidad afecta a muchos países, y entre sus consecuencias destaca el retroceso de líneas costeras y la desertificación. La determinación de la susceptibilidad a la erosión constituye el primer paso para la adecuada administración de los espacios costeros, donde cada día aumenta la presión de los centros urbanos.

Con base en estas consideraciones surge la presente investigación, que se desarrolla dentro del Parque Nacional Morrocoy, con el objeto de conocer las áreas con mayor y menor susceptibilidad a la erosión para el año 2009, la cual se desarrolla con una metodología basada en: a) la superposición de factores, que establece la determinación de aquellas variables que influyan o condicionen el proceso, b) la asignación de un peso o valor a cada una de estas variables, en función de su nivel de influencia en el proceso, y c) el establecimiento de los rangos o grados de susceptibilidad. Del análisis de estos rangos, expresados en un mapa de susceptibilidad se obtuvo que las áreas más susceptibles a la erosión son las playas, así como las áreas intervenidas por asentamientos urbanos y destinadas a la actividad agropecuaria.

1. INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos, el aumento de la población y el desarrollo de las diversas actividades económicas han afectado los ecosistemas terrestres y marinos. Datos provenientes de la Cumbre de Johannesburgo del año 2002, indican que *La actividad humana ha degradado más de la mitad de los ecosistemas costeros del mundo. Para Europa*

la cifra es del 80 % y para Asia del 70 %. Cerca del 80 % de la contaminación del mar proviene de fuentes ubicadas en tierra. En los países en desarrollo, más del 90 % de las aguas negras y el 70 % de los desechos industriales se arrojan a las aguas superficiales, sin antes haber sido tratados. Por ello, se han creado estructuras políticas y jurídicas, que resguarden o protejan áreas con ecosistemas frágiles a cambios en el ambiente, importantes para el sostenimiento de la vida en el planeta.

En Venezuela, la forma jurídica utilizada es conocida como Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) constituidas por parques nacionales, monumentos naturales, refugios de fauna silvestre y reservas de biosfera. Según lo establecido en la Reforma Parcial de la Ley del Instituto Nacional de Parques, Gaceta Oficial No 2.290 del año 1978, la figura conocida como Parques Nacionales *constituye aquellas superficies del territorio relativamente extensas, en las cuales estén representados uno o más ecosistemas importantes del país, o áreas naturales de relevancia nacional o internacional que no hayan sido esencialmente alteradas por la acción humana y en donde las especies vegetales y animales, las condiciones geomorfológicas y los hábitats, sean de especial interés para la ciencia, la educación y la recreación.*

El Parque Nacional Morrocoy fue creado el 26 de mayo de 1974, por Decreto n° 113, Gaceta Oficial n° 30.408. Luego fue ampliado mediante el Decreto n° 944 de fecha 27 de mayo de 1975, Gaceta Oficial n° 30.706. Se crea con el propósito de proteger y conservar un área con características peculiares y numerosas bellezas escénicas, así como evitar el uso indiscriminado de sus playas y la destrucción de sus ecosistemas.

Tanto los manglares como los arrecifes de coral son ecosistemas importantes para el mantenimiento de la diversidad biológica del Parque, así como para la protección de toda la línea de costa y del conjunto de islotes que comprenden su zona insular. Ambos ecosistemas son altamente susceptibles o tienen un bajo nivel de tolerancia a ciertos cambios en el ambiente, tales como: temperatura, salinidad del agua, sedimentación, aumento en el nivel del mar, aumento de la cantidad de dióxido de carbono en el mar, etc.

El Parque Nacional Morrocoy no escapa a esta realidad, y es un buen ejemplo del potencial natural preservado no sólo por la diversidad biológica que posee, sino además por sus playas, manglares y fondos marinos, que representan un extraordinario recurso para el turismo y valiosa fuente de ingreso a las poblaciones aledañas al mismo. Sin embargo, el creciente desarrollo de la actividad turística, con el consecuente aumento en la construcción de infraestructuras fuera y dentro de los límites del Parque, ha generado una amenaza para el mantenimiento de la biodiversidad del mismo.

En este sentido, al afectar la vida de los manglares y de los corales, se perjudica toda la línea de costa y los islotes o cayos que constituyen la parte insular del Parque, pues además de ser un elemento crucial en la cadena alimenticia de los océanos, protegen a la costa e islas de los embates del oleaje, cuya función principal es ero-

sionar. Por ello, surge el interés en investigar las áreas más susceptibles a la erosión en el litoral del Parque Nacional Morrocoy con el fin de analizar sus causas y consecuencias, buscando prevenir y mitigar posibles daños a la población y sus actividades. Igualmente, se persigue preservar a uno de los mejores atractivos turísticos del país y ser base de futuras investigaciones en el área.

Para dar respuesta a este planteamiento se desarrollaron los siguientes objetivos:

- Caracterizar las condiciones físico-naturales geología, geomorfología, climatología, vegetación y pendiente del Parque Nacional Morrocoy para el año 2009.
- Caracterizar las condiciones socioeconómicas en el Parque Nacional Morrocoy para el año 2009.
- Determinar los niveles de susceptibilidad a la erosión en el Parque para el año 2009.
- Analizar las consecuencias de la erosión sobre la población y sus actividades económicas, en aquellas áreas más susceptibles.

Sobre la base de las consideraciones anteriores, las playas representan el elemento más frágil del litoral donde las diferentes actividades humanas ejercen una gran presión. La erosión costera, cuya consecuencia más visible y clara es la desaparición de las playas, se está agudizando en distintas partes del mundo, como ha señalado Greenpeace (2009) “en algunos puntos del litoral español, entre los cuales está la costa Andaluza”, asimismo United Press International (2008) en “el sector de Buenos Aires, Punta Piedras, a orillas del Río de la Plata, ha retrocedido unos 0,2 metros por año entre 1969 y 1990, valor que se triplicó entre 1990 y 2002 hasta alcanzar los 0,7 metros por año aproximadamente”. De igual forma, en “estudios desarrollados por la Universidad Nacional Autónoma de México (2009) se determinó que Cancún perdió 20 metros de playa en el período comprendido entre 1960 y 1990”, equivalentes a 0,76 metros por año.

Esto demuestra la necesidad de conservar el Parque como un espacio fundamental para el desarrollo de la región; en el cual se pretende disminuir el impacto que el desarrollo de las diversas actividades económicas ha generado a los ecosistemas que constituyen el mismo. También, es importante destacar que esta investigación se inserta en un macro proyecto para el estudio nacional de costas, dirigido por el Geógrafo José Arismendi en el Centro de Procesamiento Digital de Imágenes de la Fundación Instituto de Ingeniería, el cual generará información actual y detallada de gran utilidad para los entes oficiales del país en función del ordenamiento de estos espacios costeros.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para poder desarrollar la presente investigación fue necesaria la visita a distintos centros de información, que aportaron documentación favorable para el conocimiento del área en estudio, de su diversidad, su población y sus actividades.

La información de geología, geomorfología, pendiente, cobertura vegetal, uso de la tierra y precipitación, entendida como las variables que permitieron la determinación de la susceptibilidad, se obtuvo de los siguientes materiales cartográficos.

Ocho cartas topográficas del IGVS a escala 1:25.000 de referencias: 6548 I NO, 6548 I SO, 6548 II NO, 6548 III NE, 6548 IV NO, 6548 IV NE, 6548 IV SO y 6548 IV SE, que cubren las 28.767 ha o 288 km² del Parque Nacional Morrocoy (1965).

Una imagen pancromática de 2,5 m de resolución espacial y una multiespectral de 10 m de resolución espacial, identificadas con el código K/J 656/328 ambas del satélite Spot 5 tomadas el 15 de diciembre de 2009.

La metodología consistió en la preparación de mapas temáticos de los factores condicionantes y en la superposición de los mismos, estableciéndose el grado de susceptibilidad en función del peso asignado a cada uno de los factores. Esta metodología fue empleada por el Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS, 2005) para la evaluación semi-cuantitativa de los factores de inestabilidad, calificados según el criterio del investigador. La aplicación de esta metodología partió del levantamiento de cada una de las variables consideradas (geomorfología, geología, cobertura vegetal y uso de la tierra, pendiente y precipitación), las cuales fueron ponderadas en función de consultas a expertos en el área, para determinar niveles de erosión a partir de la sumatoria de los valores de todas las variables, cuyo máximo fue igual a 100, tal como se observa en la Tabla 1.

Tabla 1. Ponderación de las variables consideradas en la determinación de la susceptibilidad a la erosión

Variab les	Ponderación
Geomorfología	30
Geología	25
Cobertura vegetal y uso de la tierra	25
Pendiente	10
Precipitación	10

La obtención de las variables se realizó mediante la actualización cartográfica digital, proveniente de la orto-rectificación de las imágenes Spot 5, que aportaron suficiente nivel de detalle para su levantamiento a escala 1: 25.000.

Es importante destacar, que las variables consideradas no son las únicas responsables de la erosión en el Parque Nacional Morrocoy, ya que los vientos, el oleaje y las mareas, también influyen en este proceso, pero no se tomaron en cuenta por la carencia de registros.

Posteriormente, cada uno de los mapas temáticos fue evaluado de acuerdo a sus características propias, distribuyendo en categorías la ponderación establecida en la Tabla 1 para cada una de las variables. El mayor valor correspondió a la categoría más susceptible a la erosión, y el menor, a la menos susceptible.

Finalmente, se realizó la superposición de los 5 mapas temáticos ponderados obteniéndose 2.006 polígonos, agrupados a partir del establecimiento de clases según el método de Sturges a fin de sintetizar y hacer más fácil el manejo de los polígonos, obteniéndose los siguientes rangos de susceptibilidad (Tabla 2).

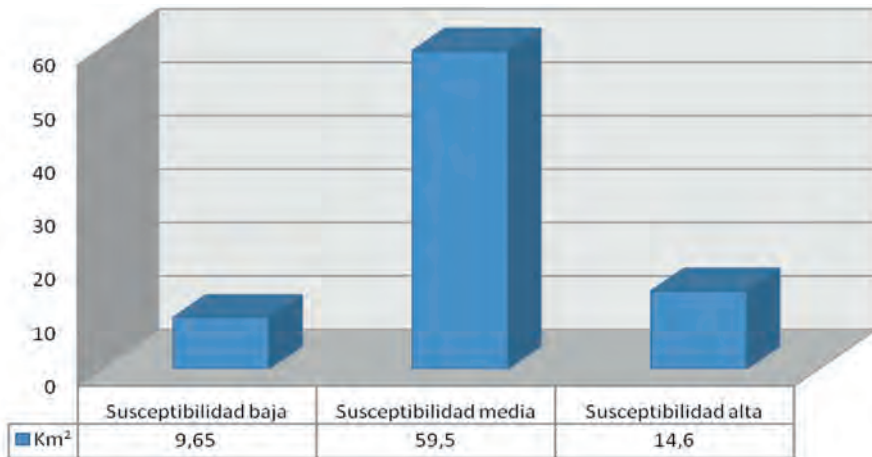
Tabla 2. Rangos de susceptibilidad

Susceptibilidad a la erosión	Rangos
Baja	3 – 40,9
Media	41 – 68,9
Alta	69– 96,9

3. RESULTADOS

Con respecto a las superficies que abarcaron cada uno de los rangos de susceptibilidad, se tiene que, la mayor superficie correspondió con áreas de susceptibilidad media, las cuales abarcan el 20,7 % de la superficie total del Parque, y están representadas por gran parte de la llanura litoral, la llanura aluvial y el interior de algunos cayos. Luego, con el 5,1 % se encuentran las áreas de susceptibilidad alta, que corresponden con casi la totalidad de los cayos, y parte de las llanuras litoral y aluvial. Finalmente, las zonas de susceptibilidad baja, con el 3,4 % incorpora el cerro Chichiriviche. Cabe destacar, que dentro de las áreas categorizadas bajo el rango de susceptibilidad baja también se encuentra la superficie marítima del Parque, que abarca 203,9 km² equivalente al 70,8 % de su superficie, la cual no aparece reflejada en la figura 1.

Figura 1. Áreas susceptibles a la erosión



4. CONCLUSIONES

4.1. De la Geomática y las imágenes satelitales empleadas

La Geomática y el empleo de las imágenes satelitales permitieron lograr resultados muy satisfactorios, no sólo por ofrecer una visión actualizada del área, sino al

proporcionar mayor nivel de detalle que el aportado por la Cartografía Nacional, facilitando la generación de los distintos mapas temáticos y el desarrollo de la metodología planteada, que exhibe de forma sencilla la realidad del Parque y se visualizan las zonas de mayor y menor susceptibilidad a la erosión.

4.2. Del área de estudio

El Parque Nacional Morrocoy constituye un ambiente marino costero de singular belleza, caracterizado por sus playas, manglares y arrecifes, los cuales representan su atractivo turístico. Estos ecosistemas cumplen funciones vitales para el equilibrio ecológico del Parque, ya que proveen protección a las costas de la erosión y los embates del oleaje y sirven de hábitat para muchas especies. Conjuntamente, los manglares atrapan contaminantes y purifican las aguas cloacales transportadas por los afluentes, además de ofrecer una amplia gama de oportunidades para el sano esparcimiento y la recreación de sus visitantes. Así como importantes, son frágiles y susceptibles de perecer ante cualquier brusco cambio en su entorno, como la tala del manglar y aumentos en la temperatura del mar, la acidez y la cantidad de sedimentos en el agua. El desarrollo de la actividad turística del Parque ha sido desenfrenado, lo que hoy en día amenaza al mismo, es decir, si bien el turismo constituye la base económica de esa región, puede significar también su deterioro y declive. Con esto se quiere expresar, que la solución no es detener el turismo como tal, sino controlar su desarrollo impidiendo que éste perjudique a los ecosistemas del Parque.

4.3. De la metodología

De acuerdo con la metodología utilizada para la elaboración del mapa de susceptibilidad a la erosión, se observó que la geomorfología, la geología, la cobertura vegetal y uso de la tierra, son las variables que más influyen en la erosión dentro del Parque, como se aprecia en las diferentes playas y cayos que presentan un elevado número de servicios para las actividades turístico recreativas que allí se desarrollan y donde hay una mayor intervención antrópica. Con esto se demuestra, que los procesos erosivos, si bien están condicionados por las características físico-naturales de la zona, también dependen del crecimiento poblacional y de sus actividades.

Cabe destacar, que esta evaluación de susceptibilidad es de carácter cualitativa, y constituye el punto de partida para futuras investigaciones que se planteen determinar la vulnerabilidad a la erosión dentro del Parque, que deberán considerar las características específicas de la población que pudiere verse afectada, tales como: su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza, que unido a las características físico-naturales aquí analizadas, constituyen un estudio de vulnerabilidad.

4.4. De la susceptibilidad a la erosión

La determinación de áreas susceptibles a la erosión, significó dar un gran paso en apoyo a las autoridades encargadas del ordenamiento territorial de estos espacios, regidos por la figura legal restrictiva de Área Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE) con el fin de minimizar la afectación de los recursos naturales y las presiones sobre los valores socioculturales que ocasiona el desenfrenado desarrollo

turístico de la zona, procurando una relación de armonía entre la sociedad y la naturaleza que es el principio central del desarrollo sostenible, donde el crecimiento económico, la equidad social y la sustentabilidad ambiental van de la mano.

4.5. De las consecuencias de la erosión sobre la comunidad costera y sus actividades económicas

Los distintos tipos de erosión que podrían presentarse en el Parque Nacional Morrocoy, tienen su origen no sólo en las condiciones físico-naturales de la zona, sino además en su crecimiento urbano, el cual ha provocado aumentos en la sedimentación del ambiente próximo costero, en la tala de manglares y en la producción de desechos sólidos y líquidos, provocados por el incremento en la cantidad de botes, lanchas y yates; así como en las construcciones de comercios y posadas, dentro y fuera del Parque. Hoy en día, esa misma población está afectada por la desaparición de algunas playas y cayos, los cuales son el centro del atractivo turístico de la zona, un ejemplo de esto lo constituye la desaparición de cayo Pelón, producto de la muerte del arrecife; de él sólo quedan bancos de corales muertos como se puede observar en la figura 2.

Figura 2. Desaparición de Cayo Pelón



Fuente: Foto de la izquierda 2008, Venezolanos en línea. Foto de la derecha, tomada en campo, 2010.

Asimismo, en el cayo Boca Seca se observan procesos erosivos en el área cercana al puesto de comida (Figura 3).

Figura 3. Procesos erosivos en el cayo Boca Seca



Fuente: Foto tomada en campo, 2010.

Tal como se ha visto, las consecuencias de un mal manejo ambiental del Parque, pueden generar un alto costo social y económico.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Chuvieco, E. 2006. *Teledetección Ambiental. La Observación de la Tierra desde el Espacio*. Segunda edición, editorial Ariel, S. A. Barcelona-España.
- Cumbre Mundial Sobre El Desarrollo Sostenible. Johannesburgo, Sudáfrica. Septiembre de 2002. [Documento en línea]. Disponible en: <http://daccess-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N02/636/96/PDF/N0263696.pdf?OpenElement> [Consulta: 29 de mayo de 2010].
- Decreto de creación del Parque Nacional Morrocoy (Decreto n° 113). (1974, Mayo 26). Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 30.408. (Extraordinario), 27 de mayo de 1974.
- Decreto de reforma parcial del decreto n° 113 (Decreto n° 944). (1975, Mayo 30). Gaceta Oficial de la República de Venezuela, 30.706. (Extraordinario), 31 de mayo de 1975.
- González de Vallejo, L., Ferrer, M., Ortuño, L. y Oteo, C. 2002. *Ingeniería Geológica*. Pearson Prentice Hall. Madrid-España, pp. 611.
- Greenpeace. *Destrucción A Toda Costa*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.greenpeace.org/espana/campaigns/costas/nuestro-espacio-litoral/la-fragilidad-del-espacio-lito/erosi-n-costera> [Consulta: 15 de octubre de 2009].
- Grupo Estándares para Movimientos en Masa (GEMMA). 2007. *Movimientos en Masa en la Región Andina: Una guía para la evaluación de amenaza*. Servicio nacional de geología y minería, publicación geológica multinacional, n° 4.
- Instituto Colombiano de Geología y Minería (INGEOMINAS). 2005. *Susceptibilidad a Movimientos en Masa en los Cerros Occidentales de Santiago de Cali*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://aplicaciones1.ingeominas.gov.co/sicat/html/Metadata.aspx?CID=175832>
- Ley de Reforma Parcial de la Ley del Instituto Nacional de Parques (1978, Julio 21). Gaceta Oficial de la República de Venezuela 2.290. (Extraordinario), 9 de enero de 1979.
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). *Análisis de Riesgo y Vulnerabilidad del Sistema Litoral de Cancún, México*. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.cco.gov.co/anterior/Taller%20erosion%20costera/primer%20dia/mexico/MEXICO%20-%20GABRIEL%20RUIZ%20MARTINEZ.pdf> [Consulta: 15 de octubre de 2009].
- Zinck, A. 1981. *Definición del Ambiente Geomorfológico con Fines de Descripción de Suelos*. Mérida-Venezuela.

USO DE INDICADORES DE CALIDAD PARA EL DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN EFICIENTE DE LA GESTIÓN DE RIESGOS NATURALES EN ZONAS COSTERAS

J. Alcántara-Carrió y C. Lacambra

Instituto de Investigación en Medio Ambiente y Ciencia Marina. Universidad Católica de Valencia C/ Guillem de Castro 94. C. P. 46001 Valencia, España. javier.alcantara@ucv.es; carmen.lacambra@cantab.net

Palabras clave: gestión integrada de zonas costeras, gestión y reducción de riesgos naturales, indicadores, calidad.

RESUMEN

El incremento de desastres naturales, en pérdidas de vidas humanas, bienes materiales y ecosistemas, hace necesario optimizar los esfuerzos en la lucha contra los riesgos naturales. En la gestión de los riesgos naturales existe un amplio abanico de posibilidades de actuación, y para elegir entre dichas opciones este trabajo plantea el desarrollo de herramientas e indicadores que evalúen su eficiencia. Con dicho fin, en este estudio se aplican conceptos de evaluación de sistemas de calidad a la gestión de riesgos y desastres, enmarcando dicha gestión dentro de la gestión o manejo integrado de zonas costeras. Los sistemas de calidad son en la actualidad muy empleados para la optimización de procesos industriales o de mejora de la calidad ambiental, pero hasta ahora no han sido aplicados a la gestión de riesgos y desastres naturales en la zona costera.

Implantar estos sistemas de calidad implica tres pasos principales: i) la definición de unos objetivos de calidad en la gestión de los riesgos; ii) la definición de responsables que garanticen el cumplimiento de dichos objetivos; y, iii) el diseño de manuales y procedimientos, incluyendo la definición de indicadores cuantitativos para cada uno de estos procedimientos. En este trabajo se han establecido inicialmente cuatro procedimientos básicos, que atienden respectivamente al análisis de las amenazas, la vulnerabilidad, el impacto o daño, y la gestión del riesgo. Para cada uno de estos procedimientos se ha diseñado una matriz con indicadores previamente definidos, cuyo valor ha de ser determinado por los responsables de implantar el sistema de calidad para cada tipo de riesgo natural, tanto de carácter climático como geológico.

El interés o beneficio de este planteamiento radica en que dichos indicadores identificarán las fortalezas y debilidades en los diferentes sistemas de gestión de los riesgos y desastres, permitiendo realizar diagnósticos tanto a nivel espacial (comparando entre diferentes zonas, regiones o países) como temporal, no solo de los esfuerzos realizados en recursos humanos, naturales y financieros, sino también y más importante de la eficiencia de dicho esfuerzo. Además del análisis de los actuales sistemas de gestión de riesgos y desastres, cabe esperar que implantando esta filosofía sea posible crear nuevos sistemas de gestión de riesgos y desastres naturales basados en una mejora continua de su eficiencia y acordes con las realidades de cada región. Es interesante indicar que mejorar la eficiencia en la gestión de los riesgos naturales es también una medida de adaptación a las consecuencias del cambio global. Un último beneficio a destacar es que la estrategia propuesta se basa en la construcción de puentes de información y colaboración entre las instituciones involucradas en la gestión de riesgos y desastres naturales.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es mostrar el desarrollo de una serie de herramientas e indicadores diseñados para aumentar la eficiencia en la gestión de riesgo en zonas costeras. El objetivo final de este proyecto es producir una metodología aplicada a la gestión del riesgo y los desastres naturales que integre elementos del Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC), de la Gestión para la Reducción del Riesgo a Desastres Naturales (GRRDN), del Cambio Global y los sistemas de evaluación de calidad.

El análisis de las amenazas, vulnerabilidad y riesgos en la zona costera es complejo por la propia dinámica de la zona y sus procesos. A dicha complejidad hay que añadir que, tanto a nivel global, regional como local, es necesario considerar múltiples restricciones relacionadas con la ausencia de información detallada, la diversidad geográfica típica de las zonas costeras, la diversidad de actividades y asentamientos, la dependencia de las poblaciones costeras al medio natural, el papel que juegan los ecosistemas costeros durante los eventos o la necesidad de maximizar esfuerzos para producir estrategias de gestión para la disminución del riesgo y los desastres naturales, entre otras muchas cuestiones.

Atendiendo a las amenazas en las zonas costeras, éstas pueden deberse a eventos extremos de origen climático, tales como huracanes, ciclones, lluvias torrenciales, mares de leva, temporales, inundaciones, deslizamientos, o a eventos de origen geodinámico, como por ejemplo terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, subsidencia del suelo y de nuevo deslizamientos. Algunos de estos procesos físicos son de carácter crónico, por ejemplo las tormentas, pudiendo producir cambios dramáticos y permanentes; por el contrario, otros de carácter más puntual pero generalmente más energéticos, como por ejemplo un tsunami, pueden cambiar drásticamente el paisaje costero en cuestión de horas.

En relación a la vulnerabilidad, es interesante indicar que aunque se reconoce que las amenazas naturales contribuyen permanentemente a la vulnerabilidad de las zonas costeras, es posible restaurar la resiliencia ecológica y social si se considerase: i) el entendimiento de los procesos físicos que modelan las zonas costeras, su naturaleza, frecuencia e impactos, y la respuesta natural del medio natural a dichos procesos y sus impactos; ii) el entendimiento de las consecuencias y las respuestas de las comunidades humanas a dichos procesos; iii) la planificación y el desarrollo de las zonas costeras de acuerdo a dichos procesos físicos; y iv) la implementación de sistemas que permitan el seguimiento de la gestión de riesgo y prevención de desastres más eficientes.

McGranahan *et al.* (2007) calculan que el 10% de la población mundial y el 13% de la población urbana está ubicada en los 10 metros más próximos a la línea de costa, lo cual corresponde a únicamente el 2% de la superficie del planeta. El IPCC ha calculado que para el año 2080 alrededor de 560 millones de personas podrían estar en riesgo de sufrir inundaciones (Nicholls y Wong, 2007). Por otro lado, el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, en su informe del desarrollo humano (PNUD, 2007) considera que el aumento del nivel del mar y los eventos relacionados con el clima afectaran a entre 180 y 230 millones de personas en un futuro cercano. Independientemente de la incertidumbre relacionada con el cálculo de dichas cifras, hay que tener en cuenta que estas estimaciones consideran únicamente los eventos relacionados con el clima, sin embargo las zonas costeras son vulnerables también a las amenazas de origen geodinámico y por tanto, la población que podrá ser afectada es mucho mayor.

Recientes grandes desastres, como el tsunami del Sudeste Asiático en 2004, el terremoto de Haití en 2010 y las inundaciones que han afectado Colombia en 2010 y 2011, han evidenciado la ausencia general de preparación ante las amenazas naturales en los países en desarrollo. Aunque el tsunami del 2004 y el huracán Katrina en 2005 elevaron el perfil de la gestión de desastres en las agendas internacionales, a nivel nacional y local son aun necesarios mayores esfuerzos para lograr disminuir la vulnerabilidad de las zonas costeras al cambio global (incluyendo los desastres naturales y las consecuencias del cambio climático), para aumentar su capacidad de respuesta y recuperación y, para construir una capacidad interna de auto-evaluación y mejoramiento autónomo en temas asociados con la prevención y reducción del riesgo y la atención y gestión de desastres.

Por otro lado, después de un evento extremo, existen esfuerzos internacionales cruciales para la reconstrucción y recuperación de la zona afectada. Sin embargo, no hay tal apoyo para los eventos menos dramáticos, más pequeños pero más frecuentes que a menudo no alcanzan los medios internacionales pero que pueden poner en peligro el desarrollo local y nacional de los países afectados (Marulanda *et al.*, 2008). Por tanto es evidente que los países necesitan tener estrategias y planes para prevenir, mitigar y reducir los daños causados por todo tipo de desastres naturales.

Aunque los países tienen agencias e instituciones especializadas en la prevención y atención a desastres, en la práctica es necesario crear más capacidad dentro de

los programas y establecer estrategias que puedan ayudarles a ser más eficientes. La ausencia de recursos económicos, de información, del conocimiento sobre los riesgos y procesos físicos, de evaluaciones de vulnerabilidad sólidas, de capacidad técnica y de voluntad política, entre otras razones, han sido justificaciones observadas por varios autores para intentar explicar la vulnerabilidad de los desastres en las zonas costeras y/o explicar la falta de implementación de las políticas y estrategias existentes (Ortiz y Méndez, 2001; Invemar, 2003; Szlafsztein y Sterr, 2007; Navarrete *et al.*, 2007). Otra posible razón es la ausencia de sistemas de evaluación que permitan a las autoridades hacer un seguimiento de las políticas de implementación de forma objetiva y eficaz. Un sistema de evaluación de la calidad de los sistemas de gestión, basado en la mejora continua, permitiría definir claramente los objetivos, procedimientos e indicadores cuantitativos, todo lo cual permitiría valorar la eficacia de los resultados de la gestión realizada. Por ejemplo, existen programas de concienciación y alarmas instaladas, sin embargo el número de personas que han recibido entrenamiento o el número de alarmas que funcionan son hechos completamente diferentes que pueden marcar la diferencia para una población que enfrenta un evento.

El conjunto de indicadores de un sistema de calidad aplicado a la gestión de riesgos naturales propuesto permitiría a las agencias evaluar su capacidad de reducir el riesgo y de gestión así como su progreso en la implementación de las estrategias de gestión de riesgo. Así mismo, permitiría la identificación de áreas de investigación donde exista una clara deficiencia de información y por último, aunque no menos importante, permitiría la identificación de las amenazas principales y sus posibles consecuencias y la identificación de áreas bajo mayor riesgo. Adicionalmente, un set de indicadores claros permitiría a las diferentes agencias involucradas en la gestión de reducción de riesgo entender y hacer seguimiento a la vulnerabilidad, el riesgo, el impacto y la capacidad de respuesta y asignar sus recursos (humanos, materiales y económicos) según la realidad y requerimientos particulares de cada área.

En el contexto de este trabajo, la gestión de reducción de riesgo considera todas las etapas, incluyendo la prevención, protección, atención y recuperación post desastre. Los desastres más recientes han puesto en evidencia que la mayoría de la gestión para la reducción de riesgos en Latinoamérica y el Caribe, y en general a nivel mundial, se ha centrado en la atención y la recuperación, mientras que la prevención de desastres y la protección y adaptación de las comunidades costeras raramente han sido incluidas en las iniciativas de reducción de desastres, de manejo integrado de zonas costeras o de planificación del territorio (Lacambra y Zahedi, 2010).

Salvo algunas excepciones, la mayoría de los asentamientos costeros en el neotrópico, tienen menos de 1 millón de habitantes y la mayoría de las poblaciones costeras dependen de los recursos naturales para su supervivencia (Lacambra y Zahedi, 2010). Para estos asentamientos y para las zonas rurales las soluciones de adaptación, protección y respuestas basadas en la ingeniería dura podrían no ser viables y es posible que estrategias de ingeniería blanda, escudos biológicos o la adaptación a través de ecosistemas sean una respuesta acorde con las comunidades,

su vulnerabilidad y el desarrollo sostenible. Aunque el uso de ecosistemas en la protección costera ha sido promovido en varias regiones del mundo (Friess *et al.*, 2008; Kaplan *et al.*, 2009; Alongi, 2008; Spalding *et al.*, 2011) en Latinoamérica hay muy pocos ejemplos. Considerando que durante los pasados 30 años el número de desastres registrados se ha multiplicado, que los registros históricos indican que la región es muy susceptible a las amenazas climáticas y geológicas, que muchos países de la región están desarrollando rápidamente sus zonas costeras pero que muy pocas inversiones están siendo aseguradas y que la supervivencia de las comunidades costeras es muy dependiente de los ecosistemas naturales, todas las iniciativas que pretendan disminuir la vulnerabilidad de estas zonas a los desastres naturales y el cambio global deberían ser consideradas y más aun aquellas que sean acordes con la realidad física, ecológica, socio-económica y política de la región y con la información disponible.

La implementación de indicadores siguiendo los procedimientos de evaluación de calidad es por tanto una nueva alternativa, innovadora, que aunque puede no generar entendimiento sobre las características físicas de la amenaza o las características de las sociedades afectadas, sí es útil para identificar la eficacia de las entidades que trabajan en gestión de riesgo y así canalizar mejor los recursos humanos, financieros y naturales. Este tipo de análisis permite identificar por ejemplo, el enfoque de las instituciones hacia la reducción del riesgo y la vulnerabilidad, la efectividad de las estrategias de la adaptación y protección aplicadas, el esfuerzo dedicado a la prevención, a la atención y a la reconstrucción, la disparidad entre las instituciones sobre los parámetros utilizados, los tipos de riesgos considerados, el tipo y calidad de información utilizada en la gestión de riesgo, así como la incertidumbre relacionada con ella, entre otros muchos factores que influyen en la eficacia de la gestión de riesgo.

Es por tanto el objetivo de este trabajo contribuir a un mejor entendimiento de los desastres naturales y el riesgo, así como mostrar la aplicación de un sistema de calidad a la evaluación de la eficiencia en la gestión de riesgos naturales en las zonas costeras, incorporando además planteamientos de la gestión basados en el MIZC.

2. PROCESO DE SELECCIÓN DE INDICADORES

De todos los elementos que constituyen el diseño de un sistema de calidad aplicado a la gestión de riesgos naturales (manual de calidad y manual de procedimiento, anexos para la normalización de las evidencias, y definición de los indicadores) este trabajo se centra en el último de ellos. Se ha diseñado así una matriz en la cual se definen indicadores cuantitativos para cada una de las etapas de la gestión de riesgo y que puede ser aplicada a cada una de las amenazas que sufren las zonas costeras, individual o colectivamente.

La definición de cada indicador es el resultado de un ejercicio de análisis de indicadores existentes para la gestión de desastres naturales, tomando como caso de estudio el trópico Latinoamericano y el Caribe, pero aplicables globalmente, con el objetivo de producir indicadores numéricos cuantitativos y no descriptivos, que

puedan ser sometidos a análisis estadísticos y revisados y actualizados periódicamente según se produzca más información o las entidades así lo requieran.

Se utilizan varios tipos de fuentes de información para alimentar cada una de las tablas de la matriz y los indicadores. Por ejemplo la información necesaria para los indicadores de amenaza viene de los centros de monitoreo e investigación en meteorología, geología y oceanografía de cada país o región. Las fuentes de los datos de impacto son las agencias que suelen atender emergencias y los datos para los indicadores de gestión provienen de todas las instituciones que de alguna forma estén involucradas en producir información o aplicarla en la gestión de riesgo.

La información necesaria para la aplicación de la herramienta se obtiene a través de encuestas dirigidas a cada una de las instituciones involucradas en la gestión de riesgo, tanto los institutos o agencias de investigación que producen información básica sobre los fenómenos naturales, clima, oceanografía, riesgos, vulnerabilidad y uso de recursos naturales como las agencias implementadoras de los planes de emergencia y contingencia en caso de un desastre.

3. RESULTADOS

En total se han definido 99 indicadores aplicables a 22 fenómenos naturales. En las tablas a continuación se presentan ejemplos de indicadores para cada una de las etapas relacionadas con los desastres naturales y por tanto relacionadas con la gestión de riesgo: amenazas, vulnerabilidad, impacto y gestión. Algunos de estos indicadores son genéricos, y se definen con mayor detalle para cada una de las amenazas y/o según las particularidades de cada área evaluada. Las tablas y matrices presentadas a continuación son por tanto la base para la producción de los indicadores. Dichas tablas se presentan ordenadas, por razones prácticas, de acuerdo a su aplicabilidad temporal en la gestión de riesgo: i) amenaza; ii) impacto; iii) gestión del riesgo, considerando prevención, atención, recuperación y reconstrucción; y iv) vulnerabilidad y resiliencia relativas al tiempo (pasado y futuro).

En la Tabla 1 se han definido la magnitud, la frecuencia, la probabilidad y la duración de los eventos como los parámetros que pueden representar numéricamente las características físicas y temporales de las amenazas. A cada uno de esos parámetros se les ha adjudicado un indicador numérico directamente relacionado con las características de cada fenómeno natural.

Tabla 1. Ejemplo de indicadores propuestos para la evaluación de las amenazas

*SDH Según los datos históricos

Amenazas	Indicadores			
	Magnitud	Frecuencia	Probabilidad SDH*	Duración
Huracanes	Escala Saffir-Simson	Mes/días/años	1:?	Horas/días
Tormentas tropicales	Velocidad del viento, altura olas, mm de precipitación	Mes/días/años	1:?	Horas/días
Temporales/ oleaje fuerte	Altura de la ola (m)	Mes/días/años	1:?	Horas/días
Lluvias	mm de precipitación, tiempo de residencia del agua	Mes/días/años	1:?	Horas/días
Marea meteorológica	Altura de la marea más alta (mm)	Mes/días/años	1:?	Horas/días
Mar de leva	Altura de la ola (m)	Mes/días/años	1:?	Horas/días
Erosión costera	cm de retroceso/tiempo		1:?	
Deslizamientos	Volumen de tierra	Mes/días/años	1:?	
Intrusión salina	Salinidad (psu o ppm)		1:?	
Incendios forestales	Hectáreas quemadas	Mes/días/años	1:?	Horas/días
Sequías	Días sin lluvia	Mes/días/años	1:?	Horas/días
Ola de calor	Grados por encima de la temperatura más alta promedio	Mes/días/años	1:?	Horas/días
Sismos	Según escala de Richter	Mes/días/años	1:?	Segundos
Tsunamis	Altura de la ola (m)	Mes/días/años	1:?	Horas

Otros indicadores considerados pero que no se han incluido en la tabla incluyen: las repeticiones del mismo evento (para el caso de eventos sísmicos), el número de eventos combinados al mismo tiempo, número de eventos que superan registros históricos y número de registros en la base de datos.

Otros eventos considerados y no incluidos aun en la tabla son el ascenso del nivel del mar, las desglaciaciones, la desertificación, el diapiroismo lodos, la sobre explotación de recursos, las plagas, la contaminación (atmosférica, aguas, suelos) y la licuación suelos

En la Tabla 2 se han identificado tres componentes de impacto: el social, el económico y el ambiental. Los tres están relacionados entre sí, por tanto esta clasificación se ha establecido únicamente por motivos prácticos para la obtención de información dado que diferentes instituciones suelen documentar los diferentes impactos. Así mismo, dentro de cada componente se han identificado sub-componentes que permiten escoger los indicadores según la unidad/ente de impacto previamente identificado.

Tabla 2. Ejemplo de indicadores propuestos para la evaluación del impacto

Componente	Indicadores	
Social	Personas	Nº de muertos
		Nº de heridos
	Infraestructura	Nº de viviendas destruidas
Económico		Líneas vitales destruidas
	Sectores productivos	Millones de dólares en pérdidas
	Agropecuaria forestal	Áreas afectadas
		Pérdidas económicas
	Industria y comercio	Pérdidas económicas
		Pérdidas en salud
	Infraestructura prioritaria	Pérdidas en educación
		Pérdidas en Socorro
		Gobierno
		Comunitaria
Otras infraestructuras		
Ambiental	Ecosistemas	Hectáreas de ecosistemas afectadas
		Nº de ecosistemas destruidos
	Contaminación	km de tierra contaminada

En la Tabla 3 se entiende como indicadores para la gestión todas aquellas medidas que pretendan disminuir el riesgo, vulnerabilidad y amenaza de los fenómenos naturales, así mismo aquellas medidas de atención durante un evento y de reconstrucción post-evento. Las columnas de la izquierda representan cada una de esas medidas (prevención, protección, atención y reconstrucción), las columnas del medio indican el tipo de medida identificada y las columnas de la derecha el indicador respectivo a cada medida.

En la Tabla 4 aunque se reconoce que la vulnerabilidad de las zonas costeras a los desastres naturales esta intrínsecamente relacionada con la exposición, el impacto y la capacidad de respuesta, por motivos prácticos en la obtención de información se han identificado 5 componentes de la vulnerabilidad.

Los trabajos de Blaikie *et al.* (1994), Klein y Nicholls (1999), Turner *et al.* (2003), Adger (2006), Navarrete *et al.* (2007) y Ionescu *et al.* (2009), entre otros, discuten los conceptos de vulnerabilidad y resiliencia, y hay también cientos de métodos que pretenden evaluar la vulnerabilidad de las zonas costeras principalmente frente el aumento del nivel del mar. Por tanto, este trabajo no se concentra en la discusión conceptual pero entiende que la vulnerabilidad y resiliencia en este contexto incluyen el impacto que los fenómenos naturales pueden causar a las comunidades costeras y el medio físico y la capacidad de respuesta a corto, mediano y largo plazo de los mismos. Por ello, se incluyen dentro de esta tabla medidas que podrían disminuir la vulnerabilidad a los desastres o aumentar la resiliencia y que también podrían ser consideradas indicadores de gestión para la prevención de futuros eventos o la reconstrucción.

En general se observa que la retroalimentación del sistema permitirá eventualmente mejorar la eficacia en la gestión y así disminuir la vulnerabilidad a los desastres naturales.

Tabla 3. Ejemplo de indicadores propuestos para la evaluación de la gestión

Medidas	Objetivo	Indicador
Medidas de prevención orientadas a reducir la amenaza	Prevención educativa	Presupuesto destinado a la formación académica en prevención de desastres
	Sensibilización pública	Nº de personas que han asistido a programas de prevención
	Esfuerzo de investigación	Presupuesto dedicado a la investigación en vulnerabilidades, amenazas, desastres naturales del organismo
	Reducción de la magnitud de la amenaza	Presupuesto destinado a ayudas a personas/industrias/empresas destinados a la reducción de emisión de CO ₂
Medidas de mitigación del impacto (planificación, reducir vulnerabilidad)	Medidas de defensa duras	Costo de las medidas de defensa ejecutadas
	Medidas de defensa blandas	Presupuesto destinado a las medidas de defensa en los planes de desarrollo
	Medidas de adaptación (mantenimiento)	No. de campañas anuales de mantenimiento de las redes de drenaje
	Medidas de reasentamiento	Presupuesto destinado a reasentamiento
Atención	Medidas de Alerta/aviso	Nº de alertas realizadas
	Medidas de evacuación	Nº de vías de evacuación
	Medidas de salvamento y defensa	No. de personas capacitadas para operaciones de salvamento
Reconstrucción	Medidas de recuperación ambiental	Presupuesto invertido en la recuperación ambiental
	Medidas de recuperación social	Nº de programas de atención postraumática
	Medidas de recuperación de infraestructura	km de vías reconstruidos
	Medidas de recuperación de la economía	Subsidios

Tabla 4. Ejemplo de indicadores propuestos para la evaluación de la vulnerabilidad y resiliencia

Componente	Indicador de vulnerabilidad//resiliencia
Social	Nº de personas capacitadas en prevención a desastres
Económico	Presupuesto destinado a obras de adaptación
Ambiental	Hectáreas de ecosistemas restauradas
Política	Nº de licencias de construcción revocadas por estar en zonas de riesgo
Infraestructura	Nº de infraestructura primaria reforzada

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Es evidente que existe una necesidad urgente de identificar iniciativas y estrategias para la prevención a desastres en las áreas costeras a nivel local, nacional, regional y global. Estas estrategias deberían estar acorde con las características físicas y socio-económicas de cada área en particular. Así mismo son necesarias medidas claras que permitan hacer el seguimiento de la gestión de riesgos y de la eficacia de las estrategias de prevención, atención y reconstrucción propuestas.

Esta discusión y sus conclusiones se centran en tres aspectos principales: la herramienta propuesta, la gestión de riesgo como tal y cuestiones emergentes de esta investigación.

- La integración de las estrategias de manejo integrada de zonas costeras y la gestión para la reducción de riesgo a través indicadores integrados en un sistema de calidad podría:
 - Contribuir al conocimiento existente de los desastres naturales y sus consecuencias en los asentamientos costeros
 - Proporcionar una herramienta basada en indicadores útiles para la gestión de reducción de riesgos, aplicable a las zonas costeras y que incluyan los componentes físico, social, económico y ambiental
 - Proporcionar un protocolo o herramienta que permita la autoevaluación periódica a través del cual las agencias e instituciones involucradas en la gestión de riesgo puedan identificar aquellas áreas de su trabajo que necesitan mayor esfuerzo o atención, ya sean entidades encargadas de la producción de información para la planificación y prevención o de la prestación de servicios de emergencia durante un evento.
 - Identificar qué entidades y bajo qué parámetros técnicos están realizando los estudios de prevención, vulnerabilidad y propuestas de respuestas
 - Identificar también el tipo de información que se está utilizando para estos fines
 - Permitir la integración operativa de los diferentes programas involucrados con la gestión al riesgo en diferentes instituciones.
- El uso de indicadores cuantitativos y comparables permite identificar tendencias y aplicar criterios de eficiencia en la recolección y análisis de información, así como definir criterios para la gestión según los resultados encontrados y diseñar soluciones para mejorar la eficacia en la gestión. Por un lado se reducen así las consecuencias de los fenómenos naturales extremos y por el otro se incrementa la capacidad de respuesta y recuperación durante los eventos.

De la revisión bibliográfica e institucional realizada para el desarrollo de los indicadores propuestos y del diseño de los indicadores para la gestión de riesgo se concluye que:

- Es necesario identificar y esclarecer el papel de las instituciones involucradas en las diferentes etapas de la gestión de riesgo. Se observa que muchas entidades podrían estar involucradas (i.e. planificación, desarrollo territorial, fuerzas militares, medio ambiente) y las responsabilidades de cada una no estar bien definidas
- Es posible que la información arriba referenciada exista, pero puede no ser de fácil acceso, es por tanto recomendado hacer esta labor de forma coordinada con las instituciones que producen la información y aquellas que la analizan

- Se ha argumentado que el uso de indicadores en general puede simplificar la realidad, pero en este caso, no sería un inconveniente puesto que los indicadores propuestos no pretenden reflejar la realidad física de los desastres naturales (su entendimiento, o las características o respuestas biológicas, físicas o sociales) sino la gestión de las instituciones según sus responsabilidades frente a dichos desastres.
- Sin embargo es importante aclarar que la implementación de la herramienta depende de la información disponible y de la capacidad de colaboración de las entidades responsables. Se parte de un estudio base actual que puede ser revisado periódicamente y a través del cual se pueden identificar aquellas áreas donde la información (cantidad y calidad) ha mejorado.
- Sistemas más eficaces de gestión de riesgo conllevaran directamente a una reducción de la vulnerabilidad a los desastres costeros y por otro lado son iniciativas que fomentan la planificación acorde con las dinámicas físicas y ambientales y por tanto con la adaptación al cambio climático o cualquier otro cambio de las condiciones ambientales.

El análisis de los sistemas de gestión de riesgo y el diseño de la matriz e indicadores propuestos ha originado otras inquietudes entre las que se incluyen:

- La aparente desintegración de la planificación territorial con las estrategias de manejo integrado de zonas costeras y las iniciativas de reducción de riesgo.
- La escasez de vínculos observados entre las entidades con responsabilidades de planificación y desarrollo del territorio con las entidades encargadas de la gestión de riesgo. Pareciera que las entidades con injerencia en el desarrollo rural y la planificación urbana pudiesen estar desligadas completamente de estos procesos a pesar de promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sostenible.
- Aunque el objetivo principal de este estudio no es evaluar a las instituciones, los resultados de la implementación de la matriz podrán ser utilizados para realizar una evaluación de vulnerabilidad de las instituciones relacionadas con la gestión del riesgo.

Por último, haciendo mención específica al interés socio-político actual en la adaptación de la región al cambio climático, consideramos que es necesario incluir el tema de adaptación en cualquier estrategia de gestión de riesgo y por tanto es conveniente la identificación de los posibles impactos en la región. Dichos impactos derivaran de los cambios en las condiciones ambientales que han sido relacionados con el cambio climático: cambio en las temperaturas, cambio en los patrones de precipitación, aumento en el nivel del mar y acidificación del océano. El cambio climático es un evento continuo, sin embargo sus impactos, particularmente los relacionados con la precipitación, temperatura y aumento en el nivel del mar van a ver vistos principalmente a través de cambios en los patrones de los fenómenos naturales, es por

tanto que una gestión eficaz al riesgo de fenómenos naturales favorecerá tanto a la gestión del riesgo en sí, como a los procesos de adaptación al cambio climático.

BIBLIOGRAFÍA

- Adger, W. N. 2006. Vulnerability. *Global Environmental Change*, 16: 268-281.
- Alongi, D. M. 2008. Mangrove forests: resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 76:11-13.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I., y Wisner, B. 1994. *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*. Routledge. New York. USA.
- Friess, D., Möller, I., y Spencer, T. 2008. Managed Re-alignment and the Re-establishment of Saltmarsh Habitat, UK. In: *The Role of Environmental Management in Disaster Risk Reduction and Climate Change Adaptation*. ProAct Network. Switzerland.
- INVEMAR. 2003. Definición de la Vulnerabilidad de los sistemas bio-geofísicos y socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana y medidas para su adaptación. Santa Marta. Colombia.
- Ionescu, C., Klein, R. J., Hinkel, J., Kumar, K., y Klein, R. 2009. Towards a Formal Framework of Vulnerability to Climate Change. *Environmental Modeling & Assessment* 14:1-16.
- Kaplan, M., Renaud F. G. y Lüchters, G. 2009. Vulnerability assessment and protective effects of coastal vegetation during the 2004 Tsunami in Sri Lanka. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 9: 1479-1494.
- Klein R. J. T., y Nicholls, R. J. 1999. Assessment of coastal vulnerability to climate change. *Ambio* 28: 182-187.
- Lacambra C. 2009. Ecosystem-Inclusive Coastal Vulnerability Assessment. PhD Thesis. Geography Department. University of Cambridge. Cambridge UK. 476 pp
- Lacambra, C. y Zahedi, K. 2010. Climate Change, Natural Hazards and Coastal Ecosystems in Latin-America: a framework for analysis. In: Hans Günter Brauch, H; Oswald Spring, U; Grin, J., Mesjasz, C; Kameri-Mbote, P., Chadha Behera, N., Chourou, B; Krummenacher and H. Facing Global Environmental Change. Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts. Hexagon Series on Human and Environmental Security and Peace.
- Marulanda, M., Cardona O. D. y Barbat, A. 2008. Revealing the impact of small disasters to the Economic and social development. The need of a proposal to cover the losses of low-income people and a Framework to measure and reduce the vulnerability. *Source* 10: 110-120.
- McGranahan, G. Balk, D. y Anderson, B. 2007. The rising tide: assessing the risks of climate change and human settlements in low elevation coastal zones. *Environment and Urbanization* 19:17-37.

- Navarrete, D. M., Gómez, J. J. y Gallopín, G. 2007. Syndromes of sustainability of development for assessing the vulnerability of coupled human–environmental systems. The case of hydrometeorological disasters in Central America and the Caribbean Global. *Environmental Change* 17: 207-217.
- Nicholls R. J. y Wong, P. P. 2007. Coastal Systems and Low-lying Areas. In: Parry M. L., Canziani O. F., Palutikof J. P., van der Linden P. J. and Hanson C. E. (eds.). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. 315-356.
- Ortiz Pérez, M. y Méndez Linares, A. 2001. Repercusiones del ascenso del nivel del mar en el litoral del Golfo de México. in Gay, C. (ed.): México: una visión hacia el siglo XXI. El cambio climático en México. INE, U.S. Country Studies Program, UNAM, México. 73-85.
- PNUD. 2007. Informe de Desarrollo Humano. Lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido. Nueva York. USA.
- Szlafsztein, C. y Sterr, H. 2007. A GIS-based vulnerability assessment of coastal natural hazards, state of Pará, Brazil. *Journal of Coastal Conservation* 11: 53-66.
- Spalding, M., Ruffo, S., Lacambra, C., Meliane, I., Zeitlin, H., Shepard, C. y Beck, M. (in press). The role of ecosystems in coastal protection: adapting to climate change and coastal hazards. *Ocean & Coastal Management*.
- Turner B. L., Kasperson, R. E., Matson, P. A., McCarthy, J. J., Corell, R. W., Christensen, L., Eckley, N., Kasperson, J. X., Luers, A., Martello, M. L., Polsky, C., Pulsipher, A. y Schiller, A. 2003. A framework for vulnerability analysis in sustainability science. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100: 8074-8079.

UTILIZACIÓN DE COMUNIDADES DE MACROALGAS PARA LA ESTIMACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS AGUAS COSTERAS DE ANDALUCÍA

R. Bermejo, G. de la Fuente, J. J. Vergara e I. Hernández

Departamento de Biología (Área de Ecología). Facultad de Ciencias del Mar, Universidad de Cádiz, Apdo. 40, 11510, Puerto Real, Cádiz, España. ricardo.bermejo@uca.es, gina.delafuente@uca.es, juanjose.vergara@uca.es, ignacio.hernandez@uca.es

Palabras clave: Directiva Marco del Agua, calidad del agua, macroalgas, indicadores de calidad Biológica.

RESUMEN

De acuerdo con la Directiva Marco del Agua (DMA), el estado ecológico de las masas de agua costeras de Europa se evalúa mediante diferentes elementos de calidad biológicos. Uno de los tres elementos de calidad propuestos se basa en la composición y abundancia de las comunidades de macroalgas marinas. Debido a las diferencias biogeográficas existentes a lo largo de las costas europeas, se han definido seis grandes ecorregiones (Atlántico, Báltico, Mar del Norte, Mar de Barents, Mar de Noruega y Mediterráneo). En aguas costeras atlánticas, se han propuesto tres indicadores del estado ecológico basados en macroalgas de intermareales rocosos: el RSL (Reduced Species List), el CFR (Calidad de Fondos Rocosos) y el MarMAT (Marine Macroalgae Assessment Tool). Para el Mediterráneo han sido dos los índices propuestos: el CARLIT (CARtography LITtoral) y el EEI (Ecological Evaluation Index). En este contexto, la situación de Andalucía, como zona de transición entre el Atlántico y el Mediterráneo, presenta una serie de dificultades, tanto técnicas como conceptuales, a la hora de abordar su estudio; ya que, al pertenecer sus aguas a dos ecorregiones diferentes, su evaluación puede llevarse a cabo hasta con cinco índices distintos. Por otra parte, la existencia de un gradiente natural a lo largo de estas costas interfiere en los valores de los indicadores, y hace necesaria la definición de varias condiciones de referencia para evaluar el estado ecológico. Estas dificultades han supuesto, sin embargo, una serie de oportunidades, puesto que la situación geográfica de Andalucía permite comparar los índices desarrollados -tanto para el Atlántico como para el Mediterráneo- en la región del estrecho de Gibraltar. Este trabajo es una revisión de la labor que se viene realizando en este ámbito desde el año 2006 hasta la actualidad, y está basado en varios trabajos previos organizados en cuatro puntos: i)

Comparación de los índices CFR y RSL en las costas de Cádiz; ii) Adaptación del índice RSL a la costas atlánticas del sur de España; iii) Comparación de los índices EEI y CARLIT en el Mediterráneo andaluz; iv) Adaptación del índice CARLIT a las costas mediterráneas del sur de España. A partir de los resultados obtenidos, se propone el índice RSL como el más adecuado para la evaluación del estado ecológico de las aguas costeras atlánticas de Andalucía, y el índice CARLIT para las aguas Mediterráneas del mar de Alborán. Además, gracias a la aplicación de estos indicadores, se han identificado nuevas especies no citadas para la costa gaditana o andaluza, y se han realizado las cartografías de las comunidades intermareales del Parque Natural del Estrecho y el Paraje Natural de Maro Cerro-Gordo, información que puede ser muy útil para la gestión de estos Espacios Naturales Protegidos.

1. INTRODUCCIÓN

Muchos organismos e instituciones, tanto a nivel nacional como internacional, consideran la elevada densidad poblacional, la urbanización, la agricultura, el turismo, la industria, la pesca y el transporte marítimo como las principales presiones a las que el ser humano somete a la zona costera (Casazza *et al.*, 2002; EEA, 1999; UNEP, 1996). Estas presiones pueden cambiar las condiciones ambientales, dando lugar a muchas y variadas formas de polución (p.e. acidificación, eutrofización, invasión de especies exóticas, polución por compuestos orgánicos y materia orgánica) que provocan, finalmente, la degradación del medio. En este sentido, una de las principales razones que explican la regresión o degradación de determinados ecosistemas marinos costeros es el aumento en la concentración de nutrientes y materia orgánica en las aguas costeras como consecuencia de los vertidos de aguas residuales urbanas (Flechter, 1996; Hering *et al.* 2010) identifican la eutrofización como la presión antrópica más importante sobre estos ecosistemas marinos europeos, siendo la reducción en las entradas de nutrientes al ecosistema la principal medida de restauración. La eutrofización es capaz de alterar la distribución de la luz en la columna de agua y el tipo de sustrato (Nielsen *et al.*, 2002), simplificando la complejidad estructural de las comunidades (Arévalo *et al.*, 2007). Además de la eutrofización, otra importante preocupación en los ecosistemas costeros es el incremento en los niveles de metales pesados ligado a actividades humanas. De hecho, las entradas de metales pesados debidas a la acción del hombre han sido estimadas mil veces superiores a las naturales en algunos ecosistemas acuáticos (Chase *et al.*, 2001; Gheggour *et al.*, 2002). Por estos motivos, nutrientes, turbidez y metales pesados son las variables más comúnmente utilizadas para definir la calidad del agua. Sin embargo, aunque el análisis de las muestras de aguas ofrece una información muy precisa, esta es a su vez muy local y efímera. Los bioindicadores presentan una serie de ventajas muy interesantes al compararlos con los indicadores físico-químicos. La primera y más importante es que permiten una medida directa de los efectos de la contaminación sobre los organismos vivos, que es lo que en la mayoría de las ocasiones se persigue cuando se mide la concentración de un contaminante en el medio marino. También permiten

conocer la persistencia de los contaminantes en los organismos, una vez que estos han podido desaparecer del medio y no pueden ser medidos por métodos físico-químicos (Licata *et al.*, 2004). Además, eliminan los problemas de fluctuación en los niveles de contaminantes asociados al movimiento del agua, que ocurren cuando se realiza una medida directa de estos y que obligan al investigador a realizar varias medidas en un corto intervalo de tiempo (Ostapczuk *et al.*, 1997). Por ello, y con el objeto de controlar y evitar el futuro deterioro de los hábitats marinos, la Directiva Marco del Agua (DMA) obliga a la evaluación del estado ecológico de las aguas superficiales a partir de elementos de calidad biológicos, para implementar los planes de gestión necesarios para preservar la calidad del agua y su estado ecológico. En el marco de la DMA, el concepto de “estado ecológico” se define como la expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales; y se clasifica, con arreglo al anexo V de la DMA, en 5 categorías: malo, deficiente, aceptable, bueno o muy bueno (DMA, 2000/60/EC). En el caso de las masas de aguas costeras, se han propuesto cuatro elementos de calidad biológicos (BQE o “Biological Quality Element”) para definir el estado ecológico: fitoplancton, invertebrados bentónicos, macroalgas y angiospermas marinas.

Todos los indicadores deberán ser expresados, según la DMA, en un rango numérico que vaya desde 0 a 1 (EQR o “Ecological Quality Ratio”), siendo 1 el valor de referencia indicador de un estado ecológico óptimo. Al no existir, en la mayor parte de las costas europeas, registros históricos completos y adecuados referidos a estos BQE, la DMA propone establecer el valor de referencia a partir de los valores obtenidos en lugares poco perturbados por la acción del hombre.

A lo largo de la costa europea, pueden identificarse diferentes regiones o subregiones biogeográficas muy diferentes entre sí, lo que dificulta o imposibilita que índices basados en cualquiera de los BQE puedan ser utilizados para todas las aguas costeras europeas. Por tanto, se han desarrollado distintos indicadores del estado ecológico para ámbitos geográficos restringidos. Con el fin de asegurar cierta consistencia en los resultados, los indicadores basados en un mismo tipo de organismo y hábitat deberán ser intercalibrados entre sí. En caso de querer aplicar un indicador del estado ecológico, desarrollado para un determinado ámbito geográfico, en otra región o subregión, el bioindicador deberá ser adaptado a las particularidades del nuevo lugar. Para las aguas costeras europeas, con objeto de intercalibrar diferentes indicadores basados en un mismo tipo de organismo y hábitat, se han diferenciado seis grandes ecorregiones (Atlántico, Báltico, Mar del Norte, Mar de Barents Mar de Noruega y Mediterráneo) y, dentro de cada región, se han clasificado sus aguas en función de una serie de variables ambientales para delimitar los diferentes hábitats (IES, 2009). Sin embargo, a pesar de lo práctico de la clasificación, esta no es siempre adecuada ni tiene por qué coincidir para todos los BQE. Guinda *et al.* (2008) señalan que, aunque la DMA considera todo el noroeste atlántico como una sola ecorregión, los ecosistemas presentes en la costa ibérica son claramente diferentes a los de aguas más septentrionales (EEA, 2006). Por otra parte, a pesar de estar incluido el mar de

Alborán dentro de la ecorregión mediterránea (IES, 2009), este posee una serie de particularidades biogeográficas que hacen necesario definir unas condiciones de referencia diferentes a las utilizadas en el Mediterráneo occidental (Ballesteros *et al.*, 2007). Esto es debido a la especial situación de Andalucía como zona de transición entre el Atlántico y el Mediterráneo, lo que da lugar a la existencia de un gradiente en las condiciones naturales que afectan al desarrollo de las comunidades fitobentónicas.

Los macrófitos bentónicos se consideran como buenos indicadores de la calidad del agua (Borowitzka, 1972; Díez, 1999). Una de las características que hacen de los macrófitos buenos bioindicadores es el carácter sésil de la mayoría de estos. Ello permite integrar los efectos a largo plazo de la exposición a nutrientes u otros contaminantes que provocan un descenso en la biomasa de especies sensibles, las cuales son reemplazadas por especies resistentes u oportunistas (Murray y Littler, 1978; Díez *et al.*, 1999). Por tanto, el estudio de las comunidades de macroalgas puede ser muy útil a la hora de analizar cambios en la calidad del agua (Firweather, 1990). Por ello, para estimar el estado ecológico de las aguas costeras, la DMA propone, entre otros BQE, la utilización de la composición y abundancia de macroalgas.

En relación con las aguas costeras atlánticas y mediterráneas, se han propuesto cinco indicadores del estado ecológico basados en la utilización de macroalgas en intermareales rocosos, tres para el Atlántico [el RSL “Reduced Species List” (Wells *et al.*, 2007; Wells, 2008), el CFR “Calidad de Fondos Rocosos” (Juanes *et al.*, 2008) y el P-MarMAT “Portuguese Marine Macroalgae Assessment Tool” (IES, 2009)] y dos para el Mediterráneo [el CARLIT “CARtografía LIToral” (Ballesteros *et al.* 2007) y el EEI “Ecological Evaluation Index” (Orfanidis *et al.*, 2001; Orfanidis *et al.* 2003; Orfanidis *et al.*, 2011)].

Aunque, como se ha comentado anteriormente, la comunidad internacional ha venido realizando un importante esfuerzo en el seguimiento de la evolución y distribución de numerosos contaminantes, estos datos no están siempre disponibles para el investigador, o no son adecuados o suficientes para definir un estado ecológico preliminar o identificar fuentes de contaminación. Por este motivo y con objeto de intercalibrar indicadores entre lugares geográficamente alejados, se han propuesto diferentes sistemas de puntuación basados en el análisis de fotografías aéreas para cuantificar las presiones humanas que afectan a un área. Siguiendo esta metodología, durante el proceso de intercalibración se han propuesto diferentes sistemas de puntuación para el Atlántico y el Mediterráneo, que permiten la identificación de zonas de referencia y cuantificar las presiones humanas a las que está sometida un área. En el caso del Atlántico, el sistema de puntuación está dividido en tres apartados (JRC, 2011b): i) Distancia a vertidos de aguas residuales; ii) Distancia a vertidos industriales; iii) Contaminación difusa. El valor final del índice varía de 0 a 11, correspondiendo 0 a un lugar no perturbado y 11 al lugar más degradado posible. Por otra parte, en el caso del Mediterráneo, se ha apostado por el índice LUSI (Land Used Simplified Index; Flo *et al.*, no publicado), el cual, en lugar de considerar distancias a fuentes puntuales de contaminación, utiliza el porcentaje de superficie ocupada por diversas actividades humanas (urbanización, agricultura intensiva e industria) para estimar el

valor de las presiones antrópicas. El valor de este índice oscila entre 0 y 8,75, siendo el valor 0 propio de áreas en las que no existen presiones humanas.

El objeto de este trabajo es presentar una revisión de la labor que viene realizando nuestro grupo de investigación en este ámbito, y está basado en varios trabajos previos organizados en cuatro puntos: i) Comparación de los índices CFR y RSL en las costas de Cádiz; ii) Adaptación del índice RSL a las costas atlánticas del sur de España; iii) Comparación de los índices EEI y CARLIT en el Mediterráneo andaluz; iv) Adaptación del índice CARLIT a las costas mediterráneas del sur de España.

2. ÁREA DE ESTUDIO

La costa andaluza (Fig. 1) está situada entre los 36° y los 37,4° de latitud Norte, y del 1,6° a los 7,4° de longitud Este, en la región más meridional de Europa. De sus cerca de 690 kilómetros de longitud, 235 están bañados por el océano Atlántico y 465 por el mar Mediterráneo. Esta posición, entre dos grandes masas de agua con unas características dinámicas y físico-químicas tan diferentes (Cano, 1977; Cano 1978), y las peculiaridades orográficas en superficie y profundidad de esta región se traducen en una serie de condiciones oceanográficas (Cano *et al.*, 1997; García-Lafuente *et al.*, 1998; García-Lafuente y Ruiz, 2007) y meteorológicas complejas, que afectan a la ecología y distribución de las algas en la zona (Conde, 1989; Seoane-Camba, 1965). Buen ejemplo de esto son las diferencias en la amplitud mareal máxima, la cual varía a lo largo del litoral desde los aproximadamente 1,9 m de Isla Cristina hasta los 0,2 m de Almería; las marcadas diferencias en la climatología, existentes entre las costas orientales y occidentales; la presencia de ciertos afloramientos de agua profunda a lo largo de la costa, que incrementan la cantidad de nutrientes y disminuyen la temperatura del agua (García-Lafuente *et al.*, 1998; García-Lafuente y Ruíz, 2007); o la presencia de grandes ríos en la fachada atlántica andaluza. Por tanto, considerando todos estos factores ambientales, así como algunos estudios biogeográficos y ecológicos previos de esta región (Álvarez-Cobelas *et al.*, 1989; Conde 1989; Ballesteros y Pinedo, 2001; Bermejo *et al.*, 2012; Bermejo *et al.*, no publicado), la costa andaluza podría dividirse provisionalmente en tres grandes sectores:

Figura 1. Sectorización biogeográfica de las costas andaluzas



1. Atlántico. Comprendería desde la desembocadura del Guadiana hasta la Punta de la Plata (Cádiz)
2. Alborán. Este sector se extendería entre la Punta de la Plata y algún lugar comprendido entre Cala Rijana y Guardias Viejas, en las provincias de Granada y Almería, respectivamente.
3. Mediterráneo. Se extendería desde algún punto situado entre Cala Rijana y Guardias Viejas hasta el límite con la Región de Murcia.

3. ÍNDICES PROPUESTOS

- 3.1. Reduced Species List.** El índice RSL (Wells *et al.*, 2007) calcula el estado ecológico de la localidad a partir del número de taxa presentes de una lista reducida de especies en un intermareal. Este cálculo se realiza utilizando cinco elementos: i) Riqueza específica, corregida en función de las características que presente el intermareal; ii) Proporción de algas rojas; iii) Proporción de algas verdes; iv) Razón ESG (Ecological Status Group); v) Proporción de algas oportunistas. Este índice ha sido el oficialmente adoptado por el Reino Unido, Noruega e Irlanda. Sin embargo, su adecuación a la DMA ha sido puesta en tela de juicio (sin que hasta la fecha se haya tomado una resolución definitiva), pues no considera la abundancia en ninguno de los elementos que utiliza para definir el estado ecológico, como la citada directiva recomienda.
- 3.2. Calidad de Fondos Rocosos.** El índice CFR (Juanes *et al.*, 2008) estima el estado ecológico a partir de diferentes medidas de cobertura en al menos tres transectos, paralelos a la costa, de cinco metros, localizados entre la zona intermareal media y baja (en el caso del intermareal, pues este método también puede ser aplicado en el submareal). Inicialmente, este índice se basaba en cuatro elementos para la evaluación del estado ecológico (Juanes *et al.*, 2008); pero, en las últimas modificaciones propuestas por Guinda *et al.* (2008), se eliminó el estado fisiológico de la comunidad (desarrollo reducido de los frondes de las macroalgas características, despigmentación, baja densidad de individuos, daños físicos...), al ser muy complicada y subjetiva su valoración. Actualmente, los elementos utilizados son tres: i) Recubrimiento de macroalgas características en el intermareal; ii) Cobertura de especies oportunistas; iii) Riqueza específica de macroalgas características. En la actualidad, este indicador ha sido oficialmente recomendado para su uso en las aguas atlánticas españolas a través de la orden ARM 2656/2008, por la que se aprueba la instrucción de la planificación hidrológica.
- 3.3. Marine Macroalgae Assessment Tool.** El índice MarMAT (IES, 2009) utiliza los mismos elementos que el índice RSL más la cobertura de algas oportunistas. Si bien, en la última modificación de Neto *et al.* (no publicado), sustituye el porcentaje de algas rojas por el número de taxa de algas rojas, el cual parece más adecuado para las regiones del sur de Europa (Bermejo *et al.*, 2012; Guinda *et al.*, 2008).

3.4. Cartografía Litoral. El índice CARLIT (Ballesteros *et al.*, 2007) evalúa el estado ecológico a partir de la cartografía de las comunidades de macroalgas existentes en el intermareal y submareal cercano de un determinado tramo de costa rocosa. Para ello, clasifica las diferentes comunidades en nueve categorías según su sensibilidad a las presiones ambientales y humanas, corrigiendo el valor de sensibilidad en función de diferentes situaciones geomorfológicas (p.e. tipo de costa y naturaleza del substrato) que afectarán de forma natural al desarrollo de las comunidades algales.

3.5. Ecological Evaluation Index. El índice EEI (Orfanidis *et al.*, 2001) calcula el estado ecológico de una comunidad a partir de la medida de cobertura de las diferentes especies presentes en tres áreas de 20 x 20 cm. Para ello, clasifica las especies en dos categorías de estado ecológico: ESG-I (especies pertenecientes a estados sucesionales avanzados) y ESG-II (especies oportunistas), basándose en rasgos morfológicos; y, a partir del porcentaje de cobertura de especies pertenecientes a cada categoría, calcula el estado ecológico.

Durante el proceso de intercalibración, se han puesto de manifiesto problemas teóricos para la aplicación del índice dentro de la DMA, puesto que la métrica de este índice era discreta y no continua, por lo que no podía ser expresado como EQR. Para solucionar este problema, Orfanidis *et al.* (2011) han propuesto algunas modificaciones en el cálculo del índice, que permiten expresar el resultado de la estimación del valor ecológico de forma continua (Ecological Evaluation Index continuous formula; EEIc).

4. COMPARACIÓN DEL “CFR” Y “RSL” EN LA COSTA GADITANA

Con el objeto de comparar los índices CFR y RSL a lo largo de la costa atlántica andaluza (Bermejo, 2009), se muestrearon 18 localidades entre Chipiona y Algeciras. Es de destacar que la metodología del CFR fue modificada, utilizando para la estimación de la cobertura un área de 40 x 40 cm lanzada al azar en la zona inferior media del intermareal, en lugar de los tres transectos de 5 metros propuestos por Juanes *et al.* (2008). En el caso del índice RSL, se diseñó una nueva lista reducida de especies para Andalucía, considerando criterios como la estacionalidad, la sensibilidad a la contaminación y la facilidad para su determinación taxonómica (Bermejo, 2009; Bermejo *et al.*, 2012).

Para poder calibrar y evaluar la respuesta de estos índices a las presiones de origen humano, las diferentes localidades se clasificaron por un grupo de expertos atendiendo a la distancia a puntos de vertido, puertos o núcleos urbanos (Wells *et al.*, 2007; Guinda *et al.*, 2008). Al no existir, o no haberse localizado, lugares en los que existiera una clara degradación del hábitat, se clasificaron las localidades muestreadas en tres de los cinco grupos establecidos por la DMA: aceptable, bueno y muy bueno.

Una vez calibrados los índices CFR y RSL, utilizando los elementos propuestos por Guinda *et al.* (2008) y Wells *et al.* (2007), respectivamente, se procedió a su comparación (tabla 1).

Tabla 1. Coincidencia-no coincidencia para cada índice utilizado, con respecto al estado estimado por el panel de expertos

Índice	Estado	Predicción			
		Aceptable	Bueno	Muy Bueno	Total
RSL	Aceptable	4	0	0	4
	Bueno	0	8	2	10
	Muy Bueno	0	2	3	5
CFR	Deficiente	2	1	0	3
	Aceptable	0	1	1	2
	Bueno	1	3	0	4
	Muy Bueno	1	5	4	10

En trama de gris, número de localidades clasificadas de forma coincidente para cada estado ecológico.

El índice RSL mostró unos resultados más acordes a los obtenidos por el comité de expertos, con un 80 % de coincidencia, como se observa en la tabla 1. En cambio, el CFR mostró unos resultados muy diferentes a los esperados para las distintas localidades, con un porcentaje de coincidencias del 36,8 % (tabla 1). Además, este índice presentó mayores divergencias y un comportamiento más irregular con respecto al estado ecológico preliminar (tabla 1), llegando a clasificar como deficientes localidades definidas previamente como en un estado ecológico bueno, o muy bueno localidades definidas con un estado aceptable.

Por lo tanto, de este estudio se extrajeron las siguientes conclusiones:

1. El indicador RSL presentó una mejor aproximación al estado ecológico del litoral atlántico andaluz frente al indicador CFR.
2. El RSL es menos sensible a perturbaciones ambientales e integra la información a una escala espacio-temporal mayor, mientras que el CFR es más sensible a los cambios ambientales y viene referido a una escala espacio-temporal menor.
3. Los desajustes en el índice CFR podrían ser atribuidos a la metodología utilizada para el cálculo de la cobertura de especies (variabilidad espacial; Wells, 2002), a la estocasticidad en la abundancia de algunas especies estacionales o efímeras como la mayoría de las Ulváceas (variabilidad temporal; Wells, 2002; Wells y Wilkinson, 2003), o a la variación en la abundancia de especies características debido a fenómenos locales (pendiente, orientación, abrasión, enterramiento...). Por tanto, en el caso de la costa atlántica andaluza, el considerar la abundancia parece introducir una variabilidad natural que no permite detectar cambios en las comunidades de macrófitos relacionados con las presiones humanas.

5. ADAPTACIÓN DEL “RSL” A LAS COSTAS ATLÁNTICAS DE ANDALUCÍA

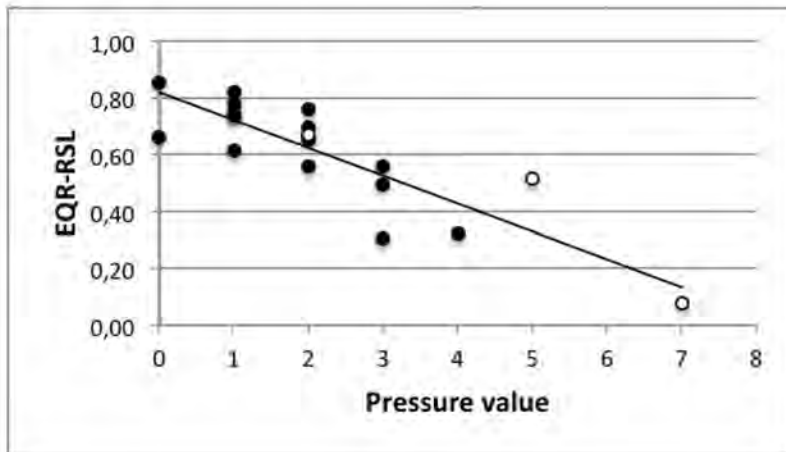
Con el objeto de mejorar la adaptación del índice RSL a la costa atlántica andaluza, se estudiaron 19 localidades situadas en la costa gaditana (16 en la ecor-

región atlántica y 3 en la ecorregión mediterránea). Para ello, se clasificaron estas localidades en los cinco estados propuestos por la DMA. Esta clasificación se realizó utilizando datos de nutrientes (amonio, nitrato, nitrito, fosfato), turbidez (sólidos en suspensión) y metales pesados (índice de contenido metálico, ICM), en lugar de la opinión de un panel de expertos. A partir de esta clasificación, se calibró el índice y se propusieron algunas modificaciones en los elementos que lo conforman: i) Se sustituyó la proporción de algas rojas por el número de especies de algas rojas, el cual es más sensible a la calidad del agua en el sur de Europa (Guinda *et al.*, 2008; Bermejo *et al.*, 2012; Neto *et al.*, no publicado); ii) La ratio ESG fue sustituida por el porcentaje ESG cuyo valor se encuentra limitado entre 0 y 1, lo que facilita los cálculos (Hernández, 2008; Ivesa *et al.*, 2009); iii) Se clasificaron las especies como ESG-I o ESG-II, atendiendo a características ecológicas en lugar de morfológicas.

Posteriormente, se cuantificaron las presiones humanas a las que están sometidas las 19 localidades según el sistema de puntuación propuesto por el grupo de intercalibración para el Atlántico Noreste (NEA-GIG) (JRC, 2011), y se compararon con los valores de EQR-RSL obtenidos para comprobar la sensibilidad del índice (figura 2).

Como se observa en la figura 2, la relación entre el valor estimado para las presiones y el valor EQR indica que el índice RSL adaptado fue suficientemente sensible, mostrando la tendencia esperada y una correlación significativa ($r = -0,861$, $p < 0,001$, considerando todas las localidades; $r = -0,812$, $p < 0,001$, considerando solo localidades atlánticas) con respecto a las presiones consideradas.

Figura 2. Correlación entre el valor de presiones y el valor EQR-RSL



Puntos negros: localidades pertenecientes a la ecorregión atlántica;
Puntos blancos: localidades pertenecientes a la ecorregión mediterránea

Si bien, desde un punto de vista técnico, las estaciones de Punta Carnero, Algeciras y Guadarranque se encuentran en la ecorregión mediterránea, se dan una serie de circunstancias que justifican la inclusión de estas tres localidades en el análisis:

1. Las diferencias en la flora fitológica y las condiciones ambientales entre Algeciras y Cádiz son menores que entre Cádiz y Galicia (Álvarez-Cobela *et al.*, 1989), aunque estas últimas se encuentren en la misma ecorregión según la DMA.
2. Las particularidades del mar de Alborán ya han sido señaladas por varios autores, debiendo ser considerado como una suave transición entre el Atlántico y el Mediterráneo (Báez *et al.*, 2004; Ballesteros *et al.*, 2007).
3. Diversos autores consideran que el límite entre el Atlántico y el Mediterráneo estaría localizado entre Calaburras (Málaga) (Conde, 1989) y Cabo de Gata (Almería) (Álvarez *et al.*, 1989, Ballesteros y Pinedo, 2001). Por estos motivos, las localidades de esta zona podrían ser consideradas tanto Atlánticas como Mediterráneas, lo que abriría la puerta a una posible intercalibración de los índices atlánticos y mediterráneos en la región del estrecho de Gibraltar.

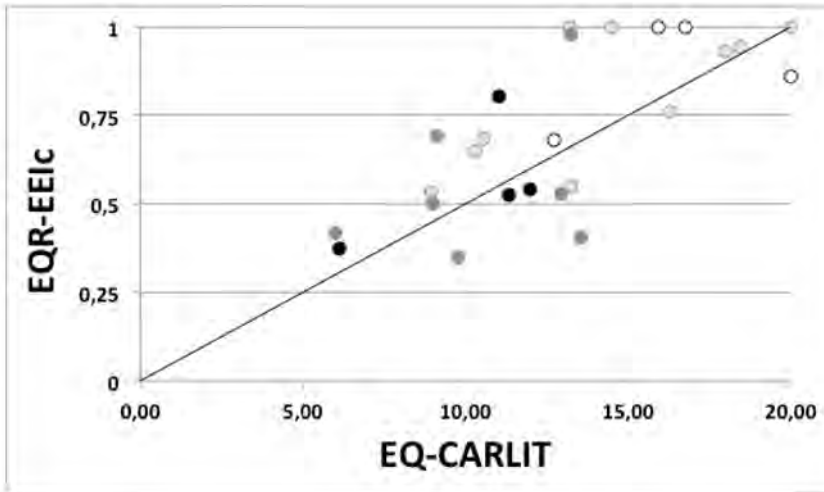
Independientemente de este hecho, el índice RSL fue sensible al valor de las presiones consideradas.

6. COMPARACIÓN “EEIc” Y “CARLIT EN EL MEDITERRÁNEO ANDALUZ

Con el objeto de comparar los índices CARLIT y EEIc a lo largo de la costa mediterránea andaluza, se muestrearon 25 localidades entre Tarifa (Cádiz) y San Juan de los Terreros (Almería). Para poder evaluar la respuesta de estos índices a las presiones de origen humano, se utilizó el índice LUSI (Land Used Simplified Index; Flo *et al.*, no publicado). A partir de esta información, se compararon ambos índices y su sensibilidad a las presiones antrópicas (figura 3).

En la figura 3 se puede observar que el índice EEIc sobreestima el estado ecológico en ciertos lugares, donde los efectos de fuentes de contaminación locales fueron más evidentes. Por otra parte, el índice CARLIT subestima el estado ecológico en lugares no perturbados. Este hecho está relacionado con el efecto de factores geomorfológicos que serán corregidos una vez establecidas las condiciones de referencia. No obstante, en términos generales, ambos índices mostraron una alta correlación ($r = 0,729$; $n = 25$; $p\text{-valor} < 0,001$) y se comportaron de acuerdo a lo esperado, obteniendo los valores más altos del índice en los lugares menos perturbados por la acción antrópica.

Figura 3. Correlación entre los valores EQR del EEIc y los valores EQ del índice CARLIT



En negro, puntos donde los valores del índice LUSI fueron igual o mayor a 4; en gris oscuro, puntos donde los valores del índice LUSI estuvieron comprendidos entre 2 y 4; en gris claro, puntos donde los valores del índice LUSI estuvieron comprendidos entre 2 y 1, y en blanco, puntos donde los valores del índice LUSI estuvieron comprendidos entre 1 y 0. Fuente: Bermejo *et al.* (2011).

Estos resultados preliminares muestran que ambos índices fueron sensibles a las presiones antrópicas. Sin embargo, el índice CARLIT presenta una serie de ventajas metodológicas y teóricas que, unidas al hecho de que el efecto de las variables geomorfológicas no ha sido corregido (y es esperable una pequeña mejora en los resultados obtenidos), justifican la elección de este índice para la evaluación del estado ecológico en Andalucía. Entre las ventajas metodológicas y teóricas cabe destacar:

1. La aplicación del índice permitirá elaborar una cartografía de las comunidades intermareales rocosas, prestando especial atención a especies de interés para la conservación.
2. Se trata de un método no destructivo, por lo que su aplicación no supondrá una amenaza para determinadas especies sensibles de lento crecimiento, como es el caso de *Cystoseira*. Por tanto, podrá aplicarse tantas veces como se quiera sin que esto interfiera en el normal desarrollo del ecosistema.
3. Su aplicación es más rápida y sencilla en cuanto a trabajo en laboratorio y conocimientos taxonómicos necesarios.
4. La escala a la que trabaja el índice CARLIT y la metodología que utiliza lo hacen más adecuado y objetivo para el propósito de la DMA. Así, mientras el EEI infiere el valor ecológico de una masa de agua de varios kilómetros cuadrados a partir del análisis de 3 cuadrículas de 400 cm², el índice CARLIT puede utilizar transectos de varios kilómetros para estimar el estado ecológico.

7. ADAPTACIÓN PRELIMINAR DEL “CARLIT” AL MEDITERRÁNEO ANDALUZ

Con el objeto de adaptar y evaluar la adecuación del índice CARLIT a la costa mediterránea andaluza, se cartografiaron más de 57 kilómetros de costa. De estos, más de la mitad correspondieron a zonas no perturbadas por la acción del hombre (34,5 km). Para ello, se recorrieron a pie y mediante buceo sin botella diferentes tramos de costa, que se dividieron en numerosos transectos (de al menos 20 metros) en función de las comunidades de macroalgas presentes en el intermareal y submareal cercano (hasta 2 metros), y otros factores geomorfológicos.

En función de los datos obtenidos, se elaboró una lista de las principales comunidades, y a cada una de ellas se le asignó un valor de sensibilidad.

A partir de la cartografía de las zonas no perturbadas, se evaluaron como factores geomorfológicos que pueden influir en el desarrollo de las comunidades algales: la morfología de la costa, la pendiente, la orientación de la costa, la naturaleza del sustrato y la exposición al oleaje (Ballesteros *et al.*, 2007). La morfología de la costa fue el factor más influyente, tanto en el sector de Alborán como en el levantino, lo que coincide con los resultados obtenidos por Ballesteros *et al.* (2007) para la costa catalana.

De acuerdo a la ecuación 1 de Ballesteros *et al.* (2007), se calculó el valor de referencia para cada situación geomorfológica relevante para ambas regiones (tabla 2).

$$\text{Ecuación 1. } EQ = \sum(l_i * SL_i) / \sum l_i$$

donde EQ (Environmental Quality) es la calidad ambiental de un tramo de costa; l_i es la longitud de costa ocupada por la comunidad i ; SL_i es el nivel de sensibilidad de la comunidad i .

Tabla 2. Condiciones de referencia preliminares para el mar de Alborán y el levante andaluz, según la morfología de la costa

SGR	EQ _i	EQ _j
	Alborán	Levante
Costa alta	10.6	18.1
Costa baja	17.1	17.3
Bloques métricos	14.2	17.2
Bloques decimétricos	11.2	14.9

Situaciones Geomorfológicas Relevantes (SGR)

A partir de estas condiciones de referencia, el valor EQ_R del índice CARLIT se calcularía según la ecuación 2 (Ballesteros *et al.*, 2007).

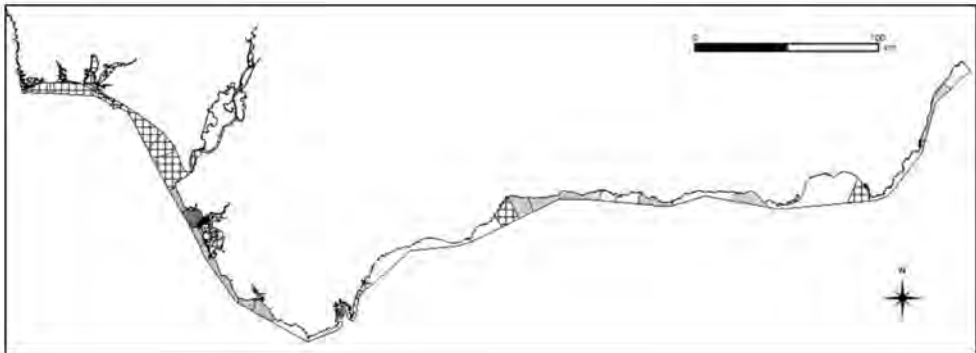
$$\text{Ecuación 2. } EQ_R = \sum ((EQ_{ssi} / EQ_{rsi}) * l_i) / \sum l_i$$

donde i es la situación; EQ_{ssi} es EQ en el sitio de estudio para la situación i ; EQ_{rsi} es EQ en el lugar de referencia para la situación i ; l_i es la longitud de costa en el sitio de estudio para la situación i .

8. ESTADO DE LAS MASAS DE AGUAS ANDALUZAS

De acuerdo con los resultados obtenidos para el índice RSL adaptado a las costas atlánticas andaluzas (Bermejo *et al.*, 2012) y los resultados preliminares de la adaptación del índice CARLIT al mar de Alborán y Mediterráneo andaluz, las aguas andaluzas presentan en términos generales un estado ecológico bueno (figura 4). Si bien, en los casos puntuales de la bahía de Cádiz y la bahía de Algeciras, existen masas de agua con estados pobre y aceptable. Este hecho puede ser explicado por causas naturales (baja tasa de renovación del agua), humanas (elevada densidad de población y actividad industrial) y metodológicas. Las causas metodológicas están relacionadas con el tamaño reducido de estas masas de agua, donde existen presiones muy puntuales y concretas, y permiten a los índices identificar zonas degradadas. En cambio, en otros casos, donde las masas de agua poseen un gran tamaño y se agrupan diversas localidades, estas presiones no pueden ser identificadas en el resultado global de la masa de agua, pues se compensan con el resultado obtenido en otras zonas adyacentes no perturbadas. Por ejemplo, la agrupación de las estaciones de El Algarrobito, Mojácar y Villaricos presenta un estado ecológico bueno. Sin embargo, en esta última estación se encuentran claros signos de degradación del hábitat (valor EQR 0.49, estado ecológico aceptable), probablemente relacionados con el vertido de aguas industriales de empresas cercanas. En este sentido, deben proponerse ajustes en los índices que permitan identificar estas zonas degradadas y sus causas.

Figura 4. Cartografía de las masas de agua costeras y de transición andaluzas clasificadas según su estado ecológico a partir de comunidades de algas intermareales



En negro, masas de aguas con un estado ecológico pobre; en gris fuerte, masas de agua con un estado ecológico aceptable; en gris claro, masas de agua con un estado ecológico bueno; en blanco, masas de agua con un estado ecológico muy bueno, y reticulado, masas de agua no evaluadas.

Otro hecho que llama la atención es la gran cantidad de masas de agua no evaluadas en el oeste de Andalucía. Esto se debe a la inexistencia de plataformas rocosas intermareales de origen natural, adecuadas para el desarrollo de comunidades de macrófitos bentónicos marinos.

La zona mediterránea parece mostrar un mejor estado ecológico que la zona atlántica. Este hecho está probablemente más relacionado con diferencias naturales

en el desarrollo de las comunidades de macroalgas y en la metodología aplicada (RSL en el Atlántico y CARLIT en el Mediterráneo) que con un mejor estado de las aguas mediterráneas. En este sentido, el índice RSL (Bermejo *et al.*, 2012) presentó algunos problemas a la hora de discriminar entre los estados bueno y muy bueno. Sin embargo, considerando que el objetivo de la DMA es que todas las masas de agua europeas alcancen un estado ecológico bueno en el año 2015, este problema no invalida el índice, pues el RSL adaptado fue capaz de discriminar entre los estados aceptable y bueno o muy bueno. Si bien, habrá que llevar a cabo futuros estudios de intercalibración, especialmente en el área del Estrecho, con objeto de comparar el comportamiento de ambos índices. Los resultados preliminares apoyan la coherencia de los índices (tabla 3), observándose, no obstante, que el índice RSL siempre presenta valores más bajos de EQR que el índice CARLIT.

Tabla 3. Valores de EQR de los índices RSL y CARLIT en seis localidades del área del Estrecho

Localidad	RSL	CARLIT
Bolonia	0.86	0.94
Isla de Tarifa	0.77	0.87
Punta Camorro	0.78	0.87
Punta Carnero	0.67	0.84
Puerto de Algeciras	0.08	0.35

9. MEJORA EN EL CONOCIMIENTO DEL FITOBENTOS

El proceso de calibración y aplicación de estos índices mejorará el conocimiento sobre la flora ficológica europea, y en este caso, la andaluza. De hecho, durante el presente trabajo han sido citadas por primera vez seis nuevas especies para el litoral gaditano, tres para Andalucía; y la presencia de *Solieria chordalis*, para la que Cádiz es localidad tipo, ha sido confirmada (Bermejo *et al.*, 2010), pues había sido considerada *taxa inquirenda* al no haber sido nuevamente citada desde el siglo XIX (Conde *et al.*, 1996). Es de destacar, entre estas nuevas citas para Andalucía, la de *Schimmelmannia schousboei*, puesto que es una de las pocas algas que se encuentran recogidas en el convenio de Barcelona, para la Protección del Medio Ambiente Marino y la región Costera del Mediterráneo (1995). Otro ejemplo de esta mejora en el conocimiento son los estudios preliminares que se llevaron a cabo en la bahía de Cádiz para la aplicación de índices basados en macroalgas marinas. A partir de estos estudios, se elaboró un listado de 67 especies de macrófitos marinos bentónicos para dicha bahía (Hernández *et al.*, 2010), sin haber incluido un estudio en profundidad de las especies epífitas. Ello supone un incremento de casi 50 especies en la bahía, si lo comparamos con estudios previos de Muñoz y Sánchez de La Madrid (1994) y Garrido *et al.* (1995). Por otra parte, la aplicación de estos índices ayudará a entender la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas marinos costeros, siendo posible realizar el seguimiento de cambios a grandes escalas temporales y espaciales (Wells *et al.*, 2007). En este sentido, estos datos pueden ser una buena base para medir la respuesta

de la distribución de ciertas especies al cambio global (Boaventura *et al.*, 2002). Este hecho es particularmente importante considerando la especial condición de la Península Ibérica, y Andalucía en particular, como límite entre el Atlántico y el Mediterráneo. Además, esta base de datos también permitirá identificar características de las comunidades, muy importantes desde un punto de vista de la gestión de la biodiversidad y la protección-conservación (Underwood, 1991), como la presencia de especies amenazadas o invasoras, o franjas costeras particulares desde un punto de vista biogeográfico. En este sentido, los datos de distribución de determinadas especies sensibles, obtenidos durante la calibración y aplicación de estos índices, serán comparados con la Sociedad Española de Ficología y el Ministerio de Medio Ambiente Rural y Marino, con objeto de elaborar un libro rojo-atlas de especies de macroalgas amenazadas en España.

La aplicación del índice CARLIT permitirá obtener una cartografía de las comunidades bentónicas intermareales y submareales someras de las costas andaluzas. Estos mapas pueden ser una herramienta muy útil para promover actuaciones eficientes de uso, gestión y conservación de las zonas litorales, especialmente en espacios naturales protegidos (García-Gómez *et al.*, 2003). Recientemente, se ha elaborado la cartografía de las comunidades algas intermareales del Paraje Natural de Maro-Cerro Gordo (De la Fuente *et al.*, 2012) y, en la actualidad, se está elaborando la del Parque Natural del Estrecho.

10. AGRADECIMIENTOS

Estos estudios han sido financiados a través de un contrato OT suscrito entre la Universidad de Cádiz y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (OT 2010/102), y una beca FPU del Ministerio de Educación (Gobierno de España) concedida a Ricardo Bermejo. Agradecemos a A. Bermejo, R. Bermejo Álvarez, M^a del Mar Chavés, J.L. Jiménez, R. Jiménez, C. Lacida, S. Molina, A. Rincón e I. Olivé la ayuda prestada en el trabajo de campo.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez-Cobelas M., Gallardo T, Ribera M. A. y Navarro-Toro M. J. 1989. Una Biogeografía de la flora de algas bentónicas marinas de la Península Ibérica. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 46: 9-19.
- Arévalo, R., Pinedo, S. & Ballesteros, E. 2007. Changes in the composition and structure of Mediterranean rocky-shore communities following a gradient of nutrient enrichment: descriptive study and test of proposed methods to assess water quality regarding macroalgae. *Mar. Pollut. Bull.* 55, 104–113.
- Ballesteros E. y Árevalo, R. 2004. Praderas y bosques marinos de Andalucía. Ed: Junta de Andalucía.

- Ballesteros, E., Torras, X., Pinedo, S., García, M., Mangialajo, L. & de Torres, M. 2007. A new methodology based on littoral community cartography dominated by macroalgae for the implementation of the European Water Framework Directive. *Mar. Pollut. Bull.* 55, 172–180.
- Bermejo, R. 2009. Utilización de macroalgas como bioindicadores para la Directiva Marco del Agua (DMA): Costas atlánticas de Andalucía. Tesis de Máster en Oceanografía. Departamento de Biología, Universidad de Cádiz, 62 pp.
- Bermejo R., de la Fuente G., Vergara, J. J. & Hernández I. 2011. Assessment of ecological status in southern Mediterranean Spain using macroalgae assemblages. Póster EPCV.
- Bermejo, R., Vergara, J. J. & Hernández, I. 2012. Application and reassessment of the reduced species list index for macroalgae to assess the ecological status under the Water Framework Directive in the Atlantic coast of Southern Spain. *Ecol. Indic.* 12, 46-57
- Bermejo, R., Pérez Lloréns, J. L., Vergara, J. J. y Hernández, I. 2010. Notas corológicas del macrofitobentos de Andalucía (España). IV. *Acta Bot. Malacitana* 35, 142–144.
- Bull, J. C., Kenyon, E. J., Edmunds D. & Cook, K. J. 2010. Recent loss of Gibraltar seagrasses. *Bot. Mar.* 53, 89-91.
- Boaventura, D. P., da Fonseca, L. C. & Hawkins, S. J. 2002. Intertidal rocky shore communities of the continental Portuguese coast: analysis of distribution patterns. *Mar. Ecol.* 23, 69–90.
- Borowitzka, M. A. 1972. Intertidal algal species diversity and the effect of pollution. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.* 23, 73–84.
- Cano, N. 1977. Resultados de la campaña “Alborán 73”. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 230 (1), 105-177.
- Cano, N. 1978. Resultados de la campaña “Alborán 76”. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 247 (4), 3-50.
- Cano, N., García Lafuente, J., Hernández-Guerra, A., Blanco J. M. y Escánez, J. 1997. Hidrología del mar de Alborán en julio de 1993. *Publ. Espec. Inst. Esp. Oceanogr.* 24, 9-26
- Casazza, G., Silvestri, C., Spada, E. & Melley, A. 2002. Coastal environment in Italy: Preliminary approach using the DPSIR scheme of indicators. In: *Littoral 2002—The Changing Coast*. EUROCOAST, Portugal, pp. 541–550.
- Chase, M. E., Jones, S. H., Hennigar, P., Sowles, J., Harding, G. C., Freeman, K., Wells, P. G., Krahforst, C., Coombs, K., Crawford, R., Pederson, J. & Taylor, D. 2001. Gulfwatch: monitoring spatial and temporal patterns of trace metal and organic contaminants in the Gulf of Maine (1991–1997) with the blue Mussel, *Mytilus edulis*. *Mar. Pollut. Bull.* 42, 491–505.

- Conde, F. 1989. Ficogeografía del Mar de Alborán en el contexto del Mediterráneo occidental. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46: 21-26.
- Conde, F., Flores-Moya, A., Soto, J., Altamirano, M. & Sánchez, A. 1996. Check-list of Andalusia (S. Spain) seaweeds. III. Rhodophyceae. *Acta Bot. Malacitana* 21, 7–33.
- De la Fuente, G., Bermejo, R., Vergara, J. J. y Hernández, I. 2012. Cartografía litoral de las comunidades de macroalgas en el Paraje Natural Los Acantilados de Maro-Cerro Gordo: Implicaciones para la gestión. Póster ISMS.
- Díez, I., Secilla, A., Santolaria, A. & Gorostiaga, J. M. 1999. Phyto-benthic intertidal community structure along an environmental pollution gradient. *Mar. Pollut. Bull.* 38, 463–472.
- EEA. 1999. State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment. Report No. 5. European Environment Agency, Copenhagen.
- EEA. 2006. The changing faces of Europe's coastal areas. Report No. 6. European Environment Agency, Copenhagen.
- Flechter, R. 1996. The occurrence of green tides. A review. In: Schramm, W., Nienhuis, P.H. (Eds.), *Recent Changes and the Effects of Eutrophication, Ecological Studies. Marine Benthic Vegetation*, vol. 123. Springer, pp. 7–30.
- Flo, E., Camp, J. & Garcés E. no publicado. Assessment Pressure methodology Land Uses Simplified Index (LUSI).
- García-Gómez, J. C., Corzo, J. R., López-Fe, C. M., Sánchez-Moyano, J. E., Corzo, M., Rey J., Guerra-García, J. M. y García-Asencio, I. 2003. Metodología cartográfica submarina orientada a la gestión y conservación del medio litoral: mapa de las comunidades bentónicas del frente litoral norte del estrecho de Gibraltar. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 19 (1-4), 149-163
- García-Lafuente J. & Ruiz, J. 2007. The Gulf of Cádiz pelagic ecosystem: A review. *Progr Oceanogr* 74, 228–251.
- García Lafuente, J., Cano, N., Vargas, M., Rubín J. P. & Hernández-Guerra, A. 1998. Evolution of the Alborán Sea hydrographic structures during July 1993. *Deep-Sea Res. I* 45: 39-65.
- Garrido, J. L., Garrido, M. A., Ruiz, J. A., Valencia, J. L., Merino, E. M., Bejarano, A., Fernández, M. A. & Pérez-Lloréns, J. L. 1995. Flora acuática del litoral gaditano. *Quercus*, 108: 35-37.
- Gheggour, M., Chafik, A., Langston, W. J., Burt, G. R., Benbrahim, S. & Texier, H. 2002. Metals in sediments and the edible cockle *Cerastoderma edule* from two Moroccan Atlantic lagoons: Moulay Selham and Sidi Moussa. *Environ. Pollut.* 115, 149–160.
- Guinda, X., Juanes, J. A., Puente, A. & Revilla, J. A. 2008. Comparison of two methods for quality assessment of macroalgae assemblages, under different pollution types. *Ecol. Indic.* 8, 743–753.

- Hering, D., Borja, A., Carstensen, J., Carvalho, L., Elliott, M., Feld, C. K., Heiskanen, A. S., Johnson, R. K., Moe, J., Pont, D., Solheim, A. L. & van de Bund, W. 2010. The European Water Framework Directive at the age of 10: a critical review of the achievements with recommendations for the future. *Sci. Total Environ.* 408, 4007–4019.
- Hernández, I. 2008. Consideraciones sobre la utilización de dos indicadores basados en macroalgas marinas para la estimación de la calidad ecológica del agua en la región atlántica española. *Algas* 40, 17–21.
- Hernández, I., Bermejo, R., Pérez-Lloréns, J. L. y Vergara, J. J. 2010. Contribución al conocimiento de los macrófitos marinos del saco interno y caños adyacentes de la Bahía de Cádiz. *ALGAS* 43, 11-16.
- IES. 2009. Water Framework Directive Intercalibration Technical Report. Part 3. Coastal and Transitional Waters. In: Carletti, A., Heiskanen, A.-S. (Eds.), Report No: EUR 23838 EN/3.
- Ivesa, L., Lyons, D. M. & Devescovi, M. 2009. Assessment of the ecological status of north-eastern Adriatic coastal waters (Istria Croatia) using macroalgal assemblages for the European Union Water Framework Directive. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 19, 14–23.
- JRC. 2011s. WFD Intercalibration Phase 2: Milestone 4 report: Coastal waters Mediterranean Sea GIG Macroalgae. European commission. 18 pp.
- JRC. 2011b. WFD Intercalibration Phase 2: Milestone 4b report: Coastal Water / NEA-GIG / Macroalgae and Angiosperms. European commission. 21 pp.
- Juanes, J. A., Guinda, X., Puente, A. & Revilla, J. A. 2008. Macroalgae, a suitable indicator of the ecological status of coastal rocky communities in the NE Atlantic. *Ecol. Indic.* 8, 351–359.
- Licata, P., Trombetta, D., Cristani, M., Martino, D. & Naccari, F. 2004. Organochlorine compounds and heavy metals in the soft tissue of the mussel *Mytilus galloprovincialis* collected from Lake Faro (Sicily, Italy). *Environ. Int.* 30, 805–810.
- Littler, M. M., Littler, D. S. & Taylor, P. R. 1983. Evolutionary strategies in a tropical barrier-reef system—functional-form groups of marine macroalgae. *J. Phycol.* 19, 229–237.
- Muñoz, J. L. y Sánchez de Lamadrid, A. 1994. El medio físico y biológico en la bahía de Cádiz: saco interior. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca.
- Murray, S. N. & Littler, M. M. 1978. Patterns of algal succession in a perturbed marine intertidal community. *J. Phycol.* 14, 506–512.
- Neto, J. M., Gaspar, R., Pereira, L. & Marques, J. C. no publicado. Ecological quality assessment of intertidal rocky shores. The use of marine macroalgae under the scope of European Water Framework Directive.
- Nielsen, S. L., Sand-Jensen, K., Borum, J. & Geertz-Hansen, O. 2002. Depth colonisation of seagrass *Zostera marina* and macroalgae as determined by water transparency in Danish coastal waters. *Estuaries* 25, 1025–1032.

- Orfanidis, S., Panayotidis, P. & Stamatis, N. 2001. Ecological evaluation of transitional and coastal waters: a marine benthic macrophytes-based model. *Mediterr. Mar. Sci.* 2, 45–65.
- Orfanidis, S., Panayotidis, P. & Stamatis, N. 2003. An insight to the ecological evaluation index (EEI). *Ecol. Indic.* 3, 27–33.
- Orfanidis S., Panayotidis P. & Uglund K. I. 2011. Ecological Evaluation Index continuous formula (EEI-c) application: a step forward for functional groups, the formula and reference condition values. *Mediterr. Mar. Sci.* 12, 199-231.
- Ostapczuk, P., Schladot, J. D., Emons, H., Oxynos, K., Schramm, K. W., Grimmer, G. & Jacob, J. 1997. Environmental monitoring and banking of marine pollutants by using common mussels. *Chemosphere* 34, 2143–2151.
- Seoane-Camba, J. A. 1965. Estudio sobre las algas bentónicas en la costa sur de la Península Ibérica (litoral de Cádiz). *Inv. Pesq.* 29, 1–216.
- Underwood, A. J. 1991. Beyond BACI: experimental designs for detecting human environmental impacts on temporal variations in natural populations. *Aust. J. Mar. Freshw. Res.* 42, 569–587.
- UNEP. 1996. Etat du milieu marin et littoral de la région Méditerranéenne. MAPTech. Rep., 101–148.
- Wells, E. 2002. Seaweed Species Biodiversity on Rocky Intertidal Seashores in the British Isles. Ph.D. thesis, Heriot-Watt University, Edinburgh.
- Wells, E. 2008. Water Framework Directive Marine Plants Task Team: intertidal coastal waters macroalgae-rocky shore tool. Paper No.: MPTT/MAT01.
- Wells, E., Wilkinson, M., Wood, P. & Scanlan, C. 2007. The use of macroalgal species richness and composition on intertidal rocky seashores in the assessment of ecological quality under the European Water Framework Directive. *Mar. Pollut. Bull.* 55, 151–161.

VULNERABILIDADE ÀS MUDANÇAS CLIMÁTICAS: ÍNDICE DE EXPOSIÇÃO À INUNDAÇÃO E À EROSÃO NA REGIÃO COSTEIRA DO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO, BRASIL

B. F. Pavani, D. A. Gonçalves e W. C. Sousa Júnior

Pós-graduação em Engenharia de Infra-Estrutura Aeronáutica, Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Praça Marechal Eduardo Gomes, 50, CTA, Vila das Acácias, São José dos Campos, SP, Brasil. brunafp@ita.br, demerval@ita.br, wilson@ita.br

Palavras-chave: erosão, inundações, vulnerabilidade costeira, InVEST.

RESUMO

As mudanças climáticas podem ampliar a frequência de eventos climáticos extremos, incidindo na prestação de serviços de uma paisagem atual e de como estes serviços podem ser afetados por novos programas, políticas e condições no futuro. Devido à complexidade na interação entre os ambientes terrestres e marinhos, a zona costeira é muito suscetível a variáveis ambientais, como o efeito das marés, ondas, ventos, correntes marítimas e temperatura. O presente trabalho apresenta resultados da aplicação de um modelo analítico de vulnerabilidade costeira para o Litoral Norte de São Paulo. Os dados de entrada são parâmetros qualitativos associados à geomorfologia, localização dos habitats naturais, taxas de mudança do nível do mar, regime de ventos, perfil de profundidade da plataforma continental e cartas sínteses da região. Após formatação destes dados, foi executado o módulo *Coastal Vulnerability* do modelo InVEST 2.0, obtendo um mapa qualitativo aos fatores de vulnerabilidade climática, no qual são observados índices de exposição (EI) à inundações e à erosão para os segmentos costeiros. Estes índices são usados para compreender as contribuições relativas de diferentes variáveis de exposição costeira e destacar os serviços ecossistêmicos, identificando as regiões de maior risco para a costa. Os maiores EI estão localizados nas áreas geomorfológicas mais vulneráveis, como as planícies costeiras e fluvio-marinhas. Por outro lado, as zonas de maiores altitudes são apontadas como os menores índices de exposição. Menos de 5 % da costa foi identificado com EI negativo (EI = -1), ou seja, 95 % dos segmentos litorâneos apresentam níveis de exposição entre moderados e altos, o que ressalta a vulnerabilidade da região. Os valores positivos encontrados para o EI variam entre 0,0 e 3,0. Considerando os valores observados, foram identificados os segmentos costeiros com índice maior que 1,5 os mais vulneráveis à erosão e à inundações, atingindo aproxi-

madamente 28 %. A linha de costa com esta característica é representada por 127 km dentre os 456 km do Litoral Norte. Deve-se focar a atenção nas populações humanas que vivem nestes segmentos, devido ao alto risco que estão sujeitas na incidência de tempestades. Os demais indivíduos se beneficiam amplamente dos serviços de proteção oferecidos pelos ambientes naturais. Além da familiarização com algumas características da região litorânea, estes índices de exposição auxiliam os gestores costeiros, planejadores, proprietários e outros interessados a identificar as localizações preferenciais para moradias, atividades e infra-estruturas. Dentro do contexto das mudanças climáticas, o aumento da quantidade e intensidade das tempestades pode complicar a situação dessas pessoas que vivem em área de risco, ainda mais grave quando se considera o aumento da densidade demográfica nas zonas litorâneas. Portanto, deve-se implementar estratégias de desenvolvimento e licenciamento a fim de reduzir os indivíduos em risco, aumentando o bem estar humano sem bloquear o fluxo dos serviços ecossistêmicos. Portanto, propõe-se dar continuidade ao estudo e identificar diferentes cenários futuros para explorar as conseqüências de mudanças esperadas sobre os recursos naturais.

1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A crescente preocupação com as mudanças climáticas globais vem interferindo nas tomadas de decisão de instituições públicas e privadas. De acordo com o quarto relatório do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2007), o aumento na concentração dos gases do efeito estufa, como dióxido de carbono e metano, na atmosfera é responsável pelo aquecimento global.

Espera-se um aumento da temperatura global entre 2°C a 4,5°C acima dos níveis que antecedem a Era-Industrial, justificado pelo desenvolvimento das atividades humanas, principalmente a queima de combustível fóssil (IPCC, 2007). Os principais impactos do aquecimento global são as mudanças nas condições climáticas: temperatura, pluviosidade, elevação do nível do mar, ondas de calor, tempestades, gerando uma maior incerteza dos padrões climáticos.

O aquecimento da temperatura intensifica a evaporação e a quantidade de água na atmosfera, aumentando o risco de enchentes, nevascas e granizos. Ao comparar as variações climáticas na América, Europa e Ásia, observou-se que a cada elevação de 1°C na temperatura do planeta aumenta entre 6 % a 7 % a evaporação da água (Min *et al.*, 2011). Em simulações feitas para os dados de precipitação no Reino Unido, aponta-se que a cada três casos, em dois as emissões antropogênicas no século 20 aumentaram o risco de enchentes nos dois países em mais de 90 % (Pall, 2011).

As alterações citadas poderão originar, além das perdas diretas, transformações sociais e econômicas expressivas. Essas intervenções podem se agravar ainda mais em áreas litorâneas, nas quais há alta complexidade na interação entre continente e ambiente marítimo. A zona costeira apresenta diferentes aspectos geomorfológicos e ecológicos, sendo muito suscetível a variáveis ambientais, como o efeito das marés,

ondas, ventos, correntes marítimas e temperatura. Mas à medida que a biodiversidade do ecossistema aumenta sua vulnerabilidade a eventos extremos diminui.

O aumento de pluviosidade no litoral acarreta em escorregamentos nas encostas de morro (IPT, 2010) mapeou. Além da erosão costeira, ressalta-se que a combinação de eventos extremos – ressaca do mar e precipitação intensa - tem causado problemas, principalmente, nos trechos de rodovia que tracejam próximos a linha de costa.

Neste trabalho, o sentido de vulnerabilidade costeira está associado à exposição da linha de costa à erosão e à inundação, considerando variáveis populacionais, geomorfológicas, de habitats naturais, de mudança do nível do mar, do regime de ventos, da energia das ondas e dos limites da plataforma continental. Gornitz *et al.* (1992) consideram que os fatores desta vulnerabilidade são diretamente ligados a agentes costeiros, oceanográficos e meteorológicos, influenciando uma grande extensão territorial.

2. ÁREA DE ESTUDO

O Litoral Norte de São Paulo, que abrange os municípios de Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela, está situado no sudeste do Estado de São Paulo, entre o Vale do Rio Paraíba e o Oceano Atlântico.

A Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Litoral Norte (UGRHI-3) é definida pela Lei no 9.034/95, de 03/05/1995, que dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

Aproximadamente 70 % das áreas do território desses municípios estão protegidas pelos Parques Estaduais da Serra do Mar e de Ilha Bela. Entretanto, a atenção relacionada à influência antrópica na região está focalizada na série de intervenções e de empreendimentos estaduais e federais previstos para esta região, como a ampliação do Porto de São Sebastião, instalação do gasoduto, duplicação da Rodovia dos Tamoios, construção de novos acessos rodoviários e especulação imobiliária.

Tais atividades, embora contribuam para o desenvolvimento econômico e a inclusão social, ampliando as oportunidades de renda e de trabalho, elevando a arrecadação municipal e propiciando a melhoria do atendimento às demandas de consumo da população local, são responsáveis por repercussões negativas sobre o patrimônio natural e cultural, dado que elas não são pautadas por regras de uso, ocupação do solo e apropriação dos recursos naturais terrestres e marinhos em conformidade com o desenvolvimento sustentável (SÃO PAULO, 2005).

Estas obras resultarão em diversos impactos sócios-ambientais-econômicos na região, como a modificação de ecossistemas terrestres e marinhos, impactos nas áreas de entorno das Unidades de Conservação, poluição dos corpos d'água, além do aumento da circulação de veículos, da migração e da favelização. A implementação de empreendimentos como estes requer uma intensa análise para mitigação destes im-

pactos que afetam ecossistemas frágeis e importantes para a manutenção da biodiversidade.

3. OBJETIVOS

A presente proposta tem como objetivo identificar as áreas de maior vulnerabilidade costeira a eventos extremos para o Litoral Norte do Estado de São Paulo.

Espera-se a produção de mapas de vulnerabilidade costeira. Para tanto, a metodologia será composta do cálculo de índices de exposição à erosão e à inundação decorrentes de cenários de mudanças climáticas para a região, propostos pelo conjunto de modelos InVEST. Faz-se necessária a compreensão das contribuições relativas de diferentes variáveis de exposição costeira e destacar os serviços de proteção oferecidos por habitats naturais.

4. MATERIAL E MÉTODOS

O InVEST – Avaliação Integrada dos Serviços Ecosistêmicos e *Trade-offs* é um conjunto de modelos, desenvolvidos pelo *The Natural Capital Project* na Universidade de Stanford (EUA), que quantificam, qualificam e mapeiam os serviços ecossistêmicos.

Através da análise de múltiplos serviços e múltiplos objetivos, podem identificar áreas onde o investimento pode aumentar o bem estar humano sem interromper os serviços ecossistêmicos. O pacote inclui modelos de mapeamento, qualificação, quantificação e valoração dos benefícios proporcionados pela natureza. É dividido em três grandes biomas: modelos terrestres, modelos hidrológicos (água de doce) e modelos marinhos.

O módulo *Coastal Vulnerability* do modelo InVEST 2.0 calcula um índice de exposição, diferenciando as áreas costeiras com diferentes riscos à erosão e à inundação. Utiliza um conjunto de entrada que mistura de dados raster com dados georreferenciados.

Além de um banco de dados populacionais, as entradas utilizadas são os serviços de proteção oferecidos por habitats naturais: geomorfologia da zona costeira, localização dos habitats naturais, taxas de mudança do nível do mar, regime de ventos e perfil de profundidade da plataforma continental e mapas da região costeira de interesse com resolução espacial (>250 metros).

Para calcular o índice de vulnerabilidade, são combinadas as variáveis biológicas e geofísicas em cada segmento de linha de costa. É confeccionado uma categorização dos critérios definidos pelo modelo e pelo usuário, variando de exposição muito baixa (rank = 1) e exposição muito elevada (rank = 5). Essa categorização é baseada no método proposto por Gornitz *et al.* (1990) que calcula um Índice de Exposição (EI) para cada segmento de linha de costa.

Para executar o modelo, as exposições ao vento e às ondas são obrigatórias. No entanto, as outras cinco variáveis são opcionais e podem ser removidas da contagem para cálculo do EI. Entretanto, se não são inseridos dados de uma certa variável mas o modelo tem dificuldade de interpretação, é atribuído uma classificação de exposição moderada (rank = 3) para a abordagem não limitar-se a incompleta.

Ao estimar a exposição costeira para a erosão e a inundação devido a tempestades, é importante considerar a população humana que está sujeita a esses eventos de risco. O módulo Coastal Vulnerability utiliza um banco de dados populacionais derivado de dados censitários. Para obter uma varredura do conjunto de dados e estimar o número de pessoas que residem em cada célula da grade costeira, estes dados são sobrecarregados dados do litoral e atribuídos uma contagem da população para cada segmento da linha de costa.

A saída é um mapa qualitativo das zonas costeiras quanto à exposição aos fatores de vulnerabilidade climática, no qual são observados índices de exposição à erosão e à inundação (EI) para os segmentos costeiros. Estas são usadas para compreender as contribuições relativas de diferentes variáveis de exposição costeira e destacar os serviços ecossistêmicos, identificando as regiões de maior risco para a costa.

5. RESULTADOS

O conjunto de dados de entrada foi compactado pela análise de diferentes estudos do Litoral Norte de São Paulo. Para a geomorfologia, os dados foram extraídos da base de dados disponibilizada pela CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil (Figura 1), aos quais foram atribuídos índices de exposição à inundação e à erosão para cada região mencionada, variando entre 1 e 5 (Tabela. 1).

Figura 1. Geomorfologia do litoral norte paulista disponibilizado pela CPRM



Tabela 1. Classificação dos sistemas geomorfológicos do Litoral Norte quanto a sua exposição à inundação e   erosão causada por agentes costeiros

Nome_Unidade	Id	Id_exp
Ilha de São Sebastião	1	1
Costeiro, unidade granito-gnáissica migmatítica	2	2
Costeiro, unidade granito-gnáissica migmatítica	3	2
Costeiro, unidade ortogn�issica	4	2
Costeiro, unidade de gnaisses peraluminosos	5	2
Costeiro, unidade de gnaisses peraluminosos	6	2
Costeiro, unidade de gnaisses bandados	7	2
Costeiro, unidade de gnaisses bandados	8	2
Granito São Sebastião	9	1
Granito Parati-Mirim	10	1
Granito Parati-Mirim	11	1
Granito Parati, Suite Gerul�ndia	12	1
Granito Caçandoca	13	1
Granito Ilha Anchieta	14	1
Complexo Pico do Papagaio	15	1
Granito Parati, Suite Gerul�ndia	16	1
Charnockito Ubatuba	17	1
Charnockito Ubatuba	18	1
Rio Negro	19	2
Coberturas detríticas indiferenciadas	20	4
Depósitos litorâneos indiferenciados	21	5

As forma es rochosas ígneas, compostas por granitos, foram identificadas como  ndice 1, pois sofrem menos com a a o do intemperismo. As forma es rochosas ígneas/metamórficas e somente metamórficas são identificadas pelo  ndice 2. Apesar de também apresentarem estruturas montanhosas e escarpas serranas, são mais suscetíveis   erosão devido   composi o de gnaisses e a proximidade da costa. As planícies fluvio-marinhas são classificadas como  ndice 4, pois além de estarem mais familiarizadas com o nível do mar, possuem uma vegeta o que ajuda na fixa o do solo. Por fim, as planícies costeiras foram identificadas como a região mais vulnerável ( ndice 5), pois são compostas de sedimentos arenosos, não apresentam vegeta o e localiza o em baixo relevo. Para facilitar as análises, foram somadas as extensões dos ambientes em cada  ndice de exposi o (Tabela 2).

Tabela 2. Extensões dos ambientes relacionados aos índices de exposi o costeira

�ndice	1	2	3	4	5	Total
Extensão (m)	169.642	142.795	0	48.701	73.030	434.167

Os dados de regime de vento, obtidos através do CPTEC/INPE - Centro de Previsões de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, são referentes aos valores de velocidade e dire o do vento em três esta es meteorológicas do Litoral Norte Paulista: Juquei, Caraguatatuba e Picinguaba. Observando-os, nota-se que são predominantes e assume maiores velocidades na dire o leste/oeste, ainda mais intensos no sentido leste, influenciando a din mica costeira da região (Figura 2). Os ventos na região são predominantes entre o intervalo 1,5 m/s

a 4,5 m/s, sendo a velocidade 2 m/s a que mais aparece nos dados computados (Figura 3).

Figura 2. Ocorrência e velocidade dos ventos resultantes das três estações meteorológicas situadas no Litoral Norte de São Paulo

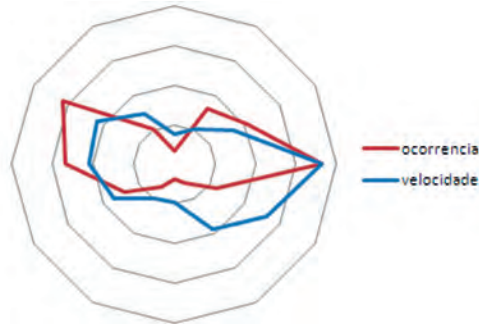
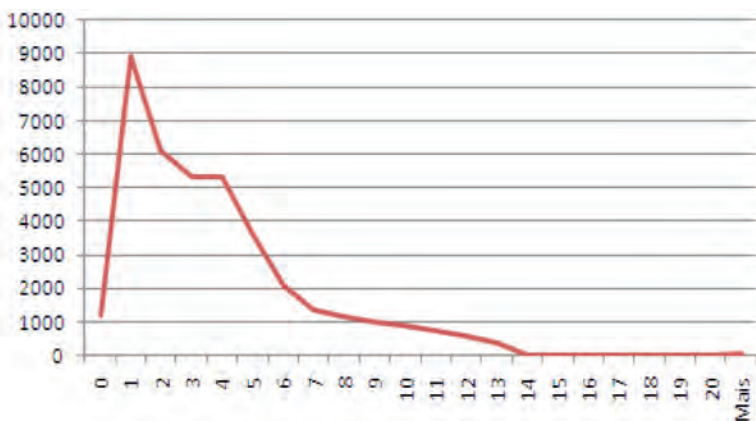
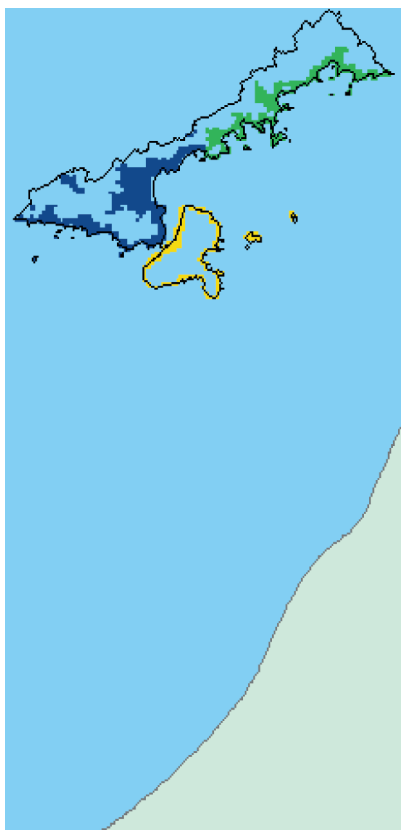


Figura 3. Frequência das velocidades dos ventos nas três estações meteorológicas situadas no Litoral Norte de São Paulo



O limite da plataforma continental utilizado foi o sugerido pelo próprio modelo, e é determinante para o potencial de ocorrências de tempestades na região. A área de interesse (AOI) selecionada para a execução do modelo foi definida como a área da plataforma continental brasileira, limitando-se aos extremos leste e oeste do Litoral Norte de São Paulo (Figura 4).

Figura 4. Área de interesse selecionada



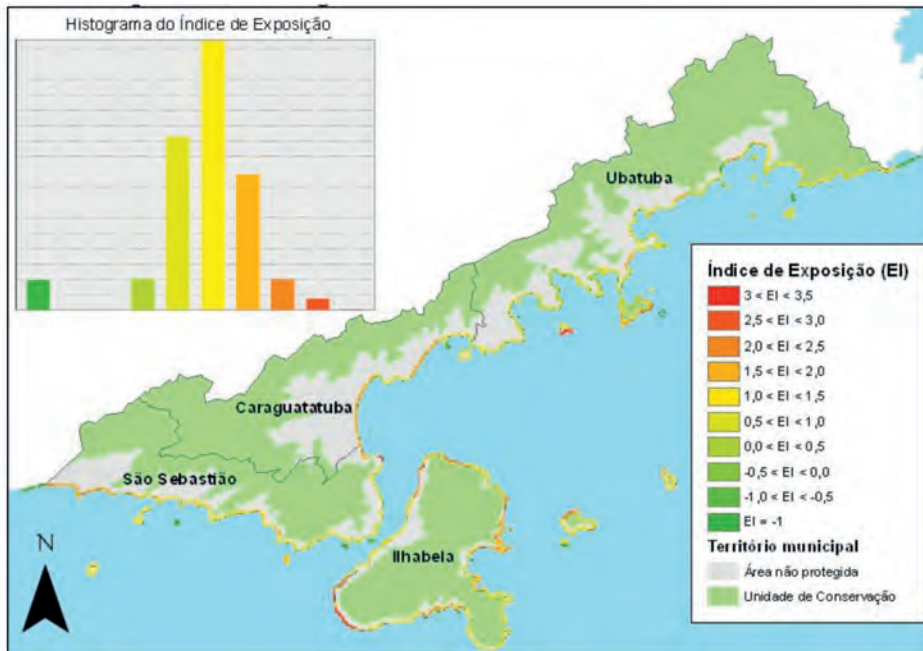
Os dados de população referem-se aos compilados no último censo brasileiro (Tabela 3 (IBGE, 2010)) e são associados aos índices de exposição, como resultado.

Tabela 3. População dos quatro municípios do Litoral Norte (IBGE, 2010)

Município	Caraguatatuba	Ilhabela	São Sebastião	Ubatuba
População	99.540	27.956	72.219	76.456

Por falta de informação mais detalhada foi considerado um nível moderado de alteração do nível do mar para toda a região de estudo. Depois de preparados os dados de entrada, foi executado o módulo *InVEST Coastal Vulnerability*, obtendo o mapa apresentado no Figura 5.

Figura 5. Mapa do índice de exposição à inundação e   erosão (EI) e histograma das suas freq u ncias nos segmentos costeiros do Litoral Norte de São Paulo



Os maiores índices de vulnerabilidade estão localizados nas áreas geomorfológicas mais vulneráveis, como as plan cias costeiras e fluvio-marinhas. Por outro lado, as zonas de maiores altitudes são apontadas como os menores índices de exposi o. Menos de 5 % da costa foi identificado com EI negativo, ou seja, 95 % dos segmentos litorâneos do Litoral Norte de SP apresentam níveis de exposi o entre moderados e altos, o que ressalta a vulnerabilidade da região. A maior freq u ncia   encontrada no intervalo de $1,0 < EI < 1,5$, atingindo 37 % do segmento costeiro. O intervalo anterior ($0,5 < EI < 1,0$) apresentou freq u ncia de 26 % e o posterior ($1,5 < EI < 2,0$) de 20 %. Os intervalos $EI = -1$; $0,0 < EI < 0,5$; $2,0 < EI < 2,5$ representam aproximadamente 5 % da zona costeira cada. Excludente os intervalos de EI que não foram registrados segmentos com essas características, a menor freq u ncia observada foi no intervalo de $2,5 < EI < 3,0$ com pouco mais de 2 % do território.

Considerando os valores apresentados, foram identificados os segmentos costeiros com  ndice maior que 1,5 os mais vulneráveis   erosão e   inunda o. A linha de costa com esta característica atinge 127 km dentre os 456 km do Litoral Norte, aproximadamente 27,8 %.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de sua importância, o capital natural sofre degradações rápidas e sem monitoração, alcançando o esgotamento. Utilizando-se das análises de múltiplos serviços e múltiplos objetivos, o modelo identifica as áreas onde o investimento pode aumentar o bem estar humano, sem bloquear o fluxo dos serviços ecossistêmicos.

Uma das principais limitações teóricas é a simplificação de diversas características naturais e dos processos costeiros extremamente complexos em apenas sete variáveis e cinco categorias de exposição. Por exemplo, o modelo não considera qualquer hidrodinâmica da água ou dos transportes de sedimentos, assumindo que as regiões comparadas atuam de modo similar nestes processos.

O peso das exposições é o mesmo em toda região de interesse, não considerando que existem locais com diferentes interações que inferem na atuação de uma variável de forma mais extrema ou mais amena.

O índice de exposição (EI) assume a proteção dos habitats naturais mesmo em ambientes já protegidos geomorfologicamente. Em outras palavras, considera-se uma dupla proteção contra a erosão e a inundação, subestimando a exposição de algumas regiões.

Os dados de vento e onda são simplificados para poderem ser utilizados em diversas regiões do mundo. Os cálculos dos dados padrões não fornecem séries temporais das 10 % maiores velocidades do vento observadas, restringindo os dados de entrada para cálculo da exposição ao vento e às ondas.

Por fim, como limitação técnica, o módulo Coastal Vulnerability produz um mapa qualitativo e projetado para uma escala relativamente grande, considerando a atuação na zona costeira. O modelo não prevê resultados para tempestades direcionadas para uma região específica.

Os dados geomorfológicos são insumo crítico em todos os cenários do *Coastal Vulnerability*. Assim, a vulnerabilidade do ambiente é fortemente influenciada pelas formações rochosas e relevos costeiros. Tratando-se de resultados qualitativos, este índice identifica as regiões mais expostas à erosão e à inundação. Sendo os índices de exposição positivos quase totalidade da amostra analisada, aponta-se para uma grande influência que as tempestades podem ter nos ambientes costeiros.

Dentro do contexto das mudanças climáticas, o aumento da quantidade e intensidade das tempestades pode complicar a situação dessas pessoas que vivem no Litoral Norte, ainda mais grave quando se considera o aumento da densidade demográfica nas zonas litorâneas.

Destaca-se que os riscos quanto à erosão e à inundação são ainda maiores quando dirigidos aos segmentos costeiros com VI maior que 1,5, que são identificados como os mais vulneráveis da região litorânea estudada. Deve-se focar a atenção nas populações humanas que vivem nestes segmentos, sendo que os demais indivíduos se beneficiam amplamente dos serviços de proteção oferecidos pelos ambientes naturais.

Além da familiarização com algumas características da região litorânea, estes índices de exposição auxiliam os gestores costeiros, planejadores, proprietários e outros interessados a identificar as localizações preferenciais para moradias, atividades e infra-estruturas. Esta diferenciação de cenários demonstra como as mudanças climáticas podem incidir na prestação de serviços de uma paisagem de hoje e de como os serviços ecossistêmicos podem ser afetados por novos programas, políticas e condições no futuro.

Portanto, deve-se implementar estratégias de desenvolvimento e licenciamento a fim de reduzir os indivíduos em risco, aumentando o bem estar humano sem bloquear o fluxo dos serviços ecossistêmicos.

BIBLIOGRAFIA

- Gornitz, V. & Seeber, L. 1990. *Vertical crustal movements along the East Coast, North America, from historic and late Holocene sea level data*. Tectonophysics. 178: 127-150.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 2010. *Anuário Estatístico do Brasil de 2010*. IBGE: Rio de Janeiro.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policy Makers*. Geneva.
- IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas). 2010. *Plano de gestão das áreas de risco*, São Paulo.
- Min, S-K., Zhang, X., Zwiers, F. W. and Hegerl, G. C. 2011. Human contribution to more-intense precipitation extremes, *Nature*, Volume 470, pp. 382-385. Date published: (17 February 2011). DOI: 10.1038/nature09763.
- Pall, P., Aina, T., Stone, D. A., Stott, P. A., Nozawa, T., Hilberts, A. G. J., Lohman, D. & Allen, M. R. 2011. Anthropogenic greenhouse gas contribution to flood risk in England and Wales in autumn 2000, *Nature*, Volume 470, pp. 382-385. Date published: (17 February 2011). DOI: 10.1038/nature09762.
- São Paulo (Estado). 2005. *Litoral Norte*, Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental Estratégico e Educação Ambiental. São Paulo: SMA/CPLEA.

Área temática 3
GOBERNANZA DE LOS ESPACIOS
COSTEROS MARINOS

3.01

A GESTÃO INTEGRADA DA ORLA MARÍTIMA COMO ESTRATÉGIA DE PLANEJAMENTO: O CASO DE SANTA CATARINA (BRASIL)

N. L. R. Bitencourt¹, I. O. Rocha² e J. Andrade³

Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental, Universidade do Estado de Santa Catarina, Av. Madre Benvenuta, 2007, Florianópolis, Santa Catarina (Brasil); ¹nb.gestaoambiental@gmail.com, ²isa@udesc.br, ³jaqueaandrade@gmail.com

Palavras-chave: Planejamento territorial, gestão, participação.

RESUMO

A linha costeira do Brasil compreende uma faixa de 8.698 km, distribuída entre 395 municípios, que abrigam um diversificado mosaico ambiental. Assim como nos demais países litorâneos, a zona costeira apresenta alta densidade populacional, concentrada principalmente em grandes cidades. A Lei Federal nº 7.661/88 que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, dispõe regras de uso e ocupação, sendo o principal instrumento de regulamentação da orla marítima. Entre os instrumentos de gestão destaca-se o projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima, o “Projeto Orla”, que visa o fortalecimento da capacidade de atuação e a articulação dos atores sociais, bem como, o desenvolvimento de mecanismos institucionais de mobilização social no processo de gestão da orla. Este trabalho tem como objetivos analisar a estratégia metodológica do referido projeto e, averiguar a participação pública no planejamento para a gestão da orla marítima no Estado de Santa Catarina (Brasil). Embora no Brasil seja incipiente o envolvimento da sociedade nos processos políticos decisórios de planejamento territorial, verificou-se que a forma de estruturação das oficinas metodológicas do Projeto Orla são convidativas e estimulam a participação da população. Constatou-se que a metodologia utilizada traz bons resultados quanto à participação popular. Recomenda-se que esta metodologia seja mais divulgada para contribuir na construção de outros processos de planejamento territorial participativo.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui extensa zona costeira e marinha, abrangendo desde a foz do rio Oiapoque (04°52’45”N) à foz do rio Chuí (33°45’10”S). Compreende a faixa terres-

tre que inclui os limites dos municípios que estão na faixa costeira e no mar a extensão é até 200 milhas náuticas, incluindo o Atol das Rocas; os arquipélagos de Fernando de Noronha e de São Pedro e São Paulo e das ilhas de Trindade e Martin Vaz” (MMA, 2010, p.11).

Dada a imensa extensão e amplitude climática, apresenta uma enorme diversidade de ecossistemas como: “dunas, praias, banhados, estuários, restingas, manguezais, costões rochosos, lagunas e marismas” (MMA, 2010, p. 14).

A dimensão territorial costeira corresponde a 324 mil km² que pertencem aos 17 Estados brasileiros localizados no litoral, incluindo 395 municípios. Aproximadamente 42 milhões de habitantes vivem nos municípios litorâneos, o que corresponde a 25 % da população do país, chegando a uma densidade demográfica de 90 habitantes por quilometro quadrado. Isto representa quase cinco vezes mais do que a média nacional, que é de 19 hab/km². Em percentual, estima-se que 80 % da população brasileira residem em áreas de até 200 km do mar, alcançando 135 milhões de habitantes (MMA, 2008, 2010, p. 12).

Em relação às ações de gestão da costa brasileira foi criado o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), constituído pela Lei Federal nº 7.661 de 16/05/88, regulamentada pelo Decreto nº 5.300 de 7 de dezembro de 2004. Este é coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e visa orientar para a utilização racional dos recursos da zona costeira, bem como da sua preservação, conforme pode ser observado em seu Art. 2º: “o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro visará especificamente a orientar a utilização adequada a nível nacional dos recursos na Zona Costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade da vida de sua população, e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural”. Ainda, a gestão dessa zona é de responsabilidade dos governos federal e estaduais. No âmbito municipal, cada um deles tem a incumbência de planejar e regulamentar o uso do solo através de seus respectivos planos diretores observando as diretrizes do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Brasil, 1988, 2004).

Mesmo com a criação de normas e leis para a utilização adequada da zona costeira, o litoral brasileiro vem apresentando um cenário de conflitos quanto ao uso e ocupação desta imensa costa. A ocupação da zona costeira, na maioria das vezes, têm sido feita de forma desordenada. Os usos promovem degradação da qualidade ambiental, refletindo na vida de milhares de pessoas que usufruem desses espaços, quer seja para convivência e lazer, principalmente nas praias, quer seja para trabalho, incluindo a pesca, a maricultura e a hotelaria, entre outros.

Ainda que o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro defina as praias como “(...) bens públicos de uso comum do povo, sendo assegurado, sempre, livre e franco acesso a elas e ao mar, em qualquer direção e sentido, ressalvados os trechos considerados de interesse de segurança nacional ou incluídos em áreas protegidas por legislação específica” (Brasil, 1988), estas estão em processo de privatização e especulação imobiliária.

Na busca de estruturas que permitam uma gestão adequada de espaços litorâneos, foi criado o projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima, o “Projeto Orla”. Este tem como função promover a atuação de forma articulada dos atores sociais, ou seja, da sociedade civil e dos atores institucionais para gestão da orla marítima.

Neste contexto, o presente estudo visa analisar a estratégia metodológica do projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima, e avaliar a sua implementação no Estado de Santa Catarina (Brasil). O foco deste trabalho está na metodologia, que preza pelo envolvimento da sociedade nos processos de tomadas de decisões para a gestão da orla marítima brasileira. Mesmo que no planejamento territorial ainda não tenha tido sucesso o envolvimento da sociedade civil, é notório que a metodologia empregada nas oficinas do Projeto Orla tem estimulado à participação popular de diversos seguimentos sociais do município que dá início a implementação do projeto em sua orla marítima. Com isso, pretende-se divulgar a metodologia empregada de forma que seja uma contribuição na construção de outros processos de participação popular para planejamento territorial.

2. METODOLOGIA

O presente trabalho apresenta o delineamento da metodologia do Projeto Orla com base nas publicações do Ministério do Meio Ambiente (2002a, 2002b, 2004, 2005) e, os casos de implementação do Projeto no Estado de Santa Catarina (Brasil). Discute ainda, as estratégias de planejamento participativo da orla marítima, considerando o Decreto Federal nº 5.300 de 2004 que, expressa a possibilidade de uma gestão da orla marítima brasileira, atendendo às questões legais, sociais e ambientais.

3. O PROJETO DE GESTÃO INTEGRADA DA ORLA MARÍTIMA - PROJETO ORLA

O Projeto Orla foi criado para nortear as ações que requerem a gestão de forma integrada do uso e ocupação da zona costeira. Trata-se de um projeto federal, coordenado pelos Ministérios do Meio Ambiente (MMA) e do Planejamento (MP) e, supervisionado pelo Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO) da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM), (MMA, 2002a).

O Projeto Orla visa o ordenamento dos espaços litorâneos, principalmente nas áreas sob domínio da União, que são os terrenos e acrescidos de marinha, aproximando as políticas voltadas para as questões ambientais e patrimoniais, e de forma articulada entre os três níveis governamentais (Federal, Estadual e Municipal) e a sociedade.

Nesse sentido, observa-se que existe a intenção da transferência das atribuições da gestão destes espaços, que estão restritos à esfera do governo federal, para serem efetivadas em cada município. A finalidade é também incluir as normas ambientais na política de regulamentação dos usos desses espaços, buscando aumentar a dinâmica de mobilização social neste processo (MMA, 2002a).

A orla marítima brasileira é regulamentada pelo Decreto Federal nº 5.300 de 2004, este estabelece critérios de gestão destes espaços. Estabelece que os limites para a orla são:

Art. 3º A zona costeira brasileira, considerada patrimônio nacional pela Constituição de 1988, corresponde ao espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos renováveis ou não, abrangendo uma faixa marítima e uma faixa terrestre, com os seguintes limites:

I. Faixa marítima: espaço que se estende por doze milhas náuticas, medido a partir das linhas de base, compreendendo, dessa forma, a totalidade do mar territorial.

II. Faixa terrestre: espaço compreendido pelos limites dos Municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na zona costeira (Brasil, 2004).

Para o processo de gestão, o artigo 22 do referido Decreto, define a orla marítima como “a faixa contida na zona costeira, de largura variável, compreendendo uma porção marítima e outra terrestre (Figura 1), caracterizada pela interface entre a terra e o mar” (Brasil, 2004).

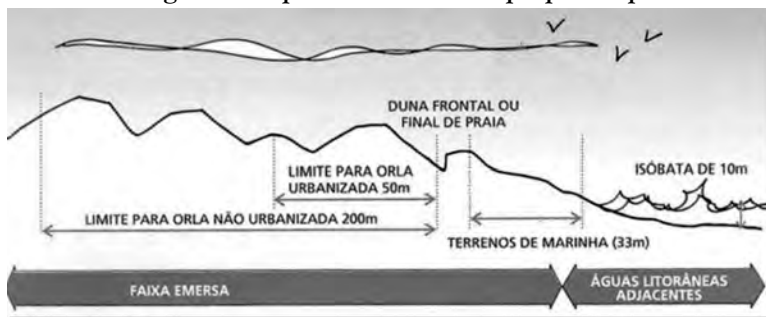
Estabelece critérios para definir os limites da orla marítima. De acordo com o artigo 23, estes limites são:

I. Marítimo: isóbata de dez metros, profundidade na qual a ação das ondas passa a sofrer influência da variabilidade topográfica do fundo marinho, promovendo o transporte de sedimentos.

II. Terrestre: cinquenta metros em áreas urbanizadas ou duzentos metros em áreas não urbanizadas, demarcados na direção do continente a partir da linha de preamar ou do limite final de ecossistemas, tais como as caracterizadas por feições de praias, dunas, áreas de escarpas, falésias, costões rochosos, restingas, manguezais, marismas, lagunas, estuários, canais ou braços de mar, quando existentes, onde estão situados os terrenos de marinha e seus acréscidos (Brasil, 2004).

A figura 1 apresenta um esquema referente aos limites para a orla marítima brasileira:

Figura 1. Limites genéricos para orla marítima propostos pela metodologia



Fonte: MMA, 2002a.

Ainda, no parágrafo II do referido artigo, estabelece que os limites para a orla marítima possam ser alterados, se houver concentração de usos e de conflitos de usos relacionados aos recursos ambientais existentes na orla marítima.

Alem disso, de acordo com o artigo 4º do Decreto Federal nº 5.300 de 2004, neste está estabelecido quais são os Municípios abrangidos pela faixa terrestre para extensa zona costeira brasileira, conforme:

I. Defrontantes com o mar, assim definidos em listagem estabelecida pela Fundação

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE;

II. Não defrontantes com o mar, localizados nas regiões metropolitanas litorâneas;

III. Não defrontantes com o mar, contíguos às capitais e às grandes cidades litorâneas, que apresentem conurbação;

IV. Não defrontantes com o mar, distantes até cinquenta quilômetros da linha da costa, que contemplem, em seu território, atividades ou infra-estruturas de grande impacto ambiental na zona costeira ou ecossistemas costeiros de alta relevância;

V. Estuarino-lagunares, mesmo que não diretamente defrontantes com o mar;

VI. Não defrontantes com o mar, mas que tenham todos os seus limites com Municípios referidos nos incisos I a V;

VII. Desmembrados daqueles já inseridos na zona costeira (Brasil, 2004).

De acordo com o referido decreto, anualmente, o Ministério do Meio Ambiente dever publicar a listagem atualizada dos Municípios abrangidos pela faixa terrestre da zona costeira.

3.1. Roteiro metodológico do Projeto Orla

A seguir são apresentadas as funções exercidas pela esfera governamental, nos três níveis de governo, referente à implementação do Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima, conforme os Manuais do Projeto Orla do Ministério do Meio Ambiente (2002); (2002a); (2005); (2004).

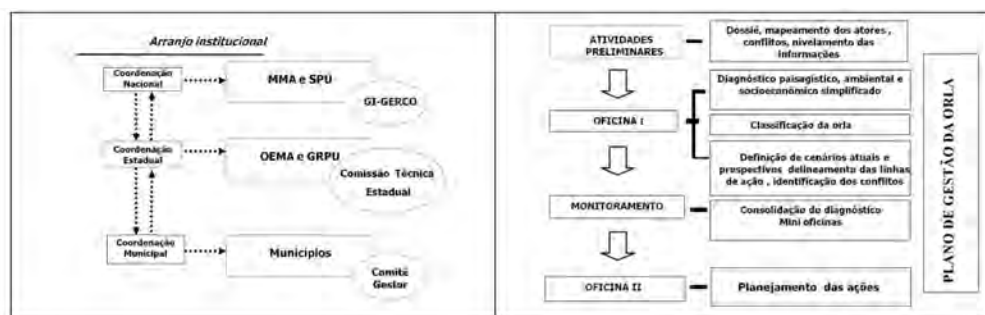
Na esfera federal, a coordenação nacional está a cargo do Ministério do Meio Ambiente, através da Secretaria de Extrativismo e Desenvolvimento Rural Sustentável e do Ministério do Planejamento, e da Secretaria de Patrimônio da União (SPU). Entre as funções dos referidos órgãos, no âmbito do projeto, constam: fornecer as informações necessárias para promover a capacitação e assistência aos municípios que querem implementar o projeto e promover a articulação com as ações de gerenciamento costeiro de cada Estado litorâneo, de forma a mobilizar os órgãos estaduais responsáveis pelo gerenciamento costeiro a apoiarem os municípios na implementação do projeto. Entre as ações podem ser destacadas: fundamentos conceituais e normativos, documentos orientadores (manuais e roteiros para a aplicação da metodologia do projeto), criar base técnica e operacional. Além disso, a Secretaria do Patri-

mônio da União tem a função de definir os instrumentos e as normas de cessão de uso de bens da União para os municípios.

Na esfera Estadual, a coordenação estadual fica a cargo dos órgãos Estaduais de Meio Ambiente (OEMAs) e as Superintendências Federais do Patrimônio da União em cada Estado (SPU). Entre as funções desta constam: criar um Comitê Técnico Estadual do Projeto Orla, selecionar e coordenar as ações relativas aos municípios que almejam implementar o projeto para inserção dos mesmos, estimulando-os a participarem; avaliar tecnicamente as condições do município para a inserção no projeto, disponibilizando informações; acompanhar a capacitação dos gestores municipais e auxiliar tecnicamente às prefeituras e gestores locais na implementação do projeto; disponibilizar a lista dos consultores formados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) para realizarem as oficinas (Tabela 1) juntamente com a equipe técnica do município que irá implementar o projeto.

Na esfera municipal, cada município costeiro interessado na implementação do Projeto Orla, deve: providenciar a ficha de adesão ao projeto e elaborar um dossiê detalhado sobre a orla de seu município, onde será implementado o projeto (acordo de cooperação técnica em que o município coloca-se como interessado e apresenta a ficha de adesão e o dossiê para a coordenação Estadual, em que, o Comitê Técnico Estadual irá analisar); disponibilizar equipe técnica para formar os gestores que serão capacitados para atuar no processo de implementação e gestão do projeto; nomear um coordenador local; selecionar o público-alvo das oficinas de capacitação para o projeto; providenciar documentos e informações locais (mapeamento dos atores, conflitos, nivelamento das informações) que serão apresentadas em seminários para todos os participantes e; orientar os participantes para os cursos de capacitação que serão as oficinas I e II do Projeto Orla (Figura 2).

Figura 2. Arranjo institucional e esquema das atividades do Projeto Orla



Fonte: MMA, 2002a; Santa Catarina, 2011; 2011a.

Entre as atividades do Projeto Orla, a realização das oficinas nos municípios são momentos muito importantes, pois envolve participação dos atores sociais no planejamento do espaço da orla marítima. As fases da oficina I envolvem: diagnóstico paisagístico, ambiental e socioeconômico; definição de parâmetros de qualidade ambiental; classificação da orla conforme Decreto nº 5.300/04; definição de espaços

de interesses para as intervenções na orla; desenvolvimento de cenários atuais, tendência e desejado. Entre as ações realizadas pelos atores sociais que estão participando do planejamento da orla marítima, o fato de almejarem as possibilidades de futuro, oferece meios para que as ações no presente sejam realizadas de acordo com o almejado, são atividades que podem resultar no desencadeamento de atitudes responsáveis localmente (Tabela 1).

Antes de dar início à oficina II, serão realizadas mini oficinas (que são as reuniões de trabalho realizadas no intervalo entre a oficina I e II). Este momento é muito importante, pois os atores sociais do município podem discutir, debater e preparar o documento com delineamento inicial do Plano de Gestão Integrada da Orla marítima do município.

As atividades da oficina II referem-se à realização do segundo momento de capacitação para o Projeto Orla. Para tanto, requer a preparação das atividades no local, como, logística e informações, que são as mesmas da Oficina I. Esta etapa consiste no Planejamento das ações de gestão integrada para a orla do município. Será realizada a apresentação da proposta inicial para Plano de Gestão e a aplicação do roteiro para o desenvolvimento do Plano (Tabela 1).

Tabela 1. Atividades das oficinas do Projeto Orla

Oficinas	Especificação das atividades
Oficina I- Diagnóstico paisagístico, ambiental e socioeconômico	<i>Diagnóstico paisagístico, ambiental:</i> observação dos elementos da paisagem em campo (erosão, desmatamento, deposição de resíduos sólidos, esgoto sem tratamento, ocupações irregulares, etc); suporte físico, drenagem e demais corpos d'água, cobertura vegetal; mancha urbana (convencional, portuária e industrial); características (formas de acesso, estágios de urbanização); configuração paisagística da urbanização (orla rústica, orla bairro-jardim e orla urbana comum). <i>Diagnóstico socioeconômico da Zona Costeira:</i> caracterização genérica do município (vida econômica, estrutura político-institucional, planos, projetos e legislação); <i>Diagnóstico socioeconômico de cada trecho da Orla:</i> atividades praticadas neste espaço e no seu entorno.
Oficina I- Definição de parâmetros de qualidade ambiental	<i>Ambientais:</i> cobertura vegetal nativa, valores cênicos, integridade e fragilidade dos ecossistemas, presença de unidades de conservação, condição de balneabilidade, degradação ambiental, presença de: efluentes (línguas negras), resíduos sólidos (lixo) na orla e construções irregulares; potencial para: aproveitamento mineral, extração vegetal, pesca; aptidão para: aquicultura e agrícola. <i>Sociais:</i> presença de comunidades tradicionais, concentração de domicílios de veraneio, infraestrutura de lazer/turismo, cobertura urbana ou urbanização; domicílios servidos: por água, por coleta de lixo, por energia elétrica e com serviço de esgoto. <i>Econômicos:</i> pressão imobiliária; uso para: agricultura, extração vegetal, pesca, aquicultura, tráfico portuário, industrial, aproveitamento mineral; atividades petrolíferas e turísticas.
Oficina I- Classificação para orientar os Planos de Gestão da Orla	<i>São estabelecidas três classes genéricas para a orla - Classe A:</i> apresenta ecossistemas primitivos com baixa ocupação (indicando: ações preventivas); <i>Classe B:</i> apresenta ecossistemas parcialmente modificados com situações de baixo e médio adensamento populacional (indicando: ações preventivas e corretivas); <i>Classe C:</i> apresenta ecossistemas já impactos com médio ou alto adensamento populacional (indicando: ações corretivas).
Oficina I - Delimitação e definição de espaços de interesse para intervenções na orla	<i>Os limites genéricos propostos para a orla marítima são:</i> zona marinha a isóbata de 10 metros; e área terrestre, a distância de 50 metros em áreas urbanizadas e 200 metros em áreas não urbanizadas Os limites podem ser ampliados em orlas que apresentam erosão acentuada, ou diminuídos a partir da comprovação de tendências de alargamento da linha de costa. <i>As categorias passíveis de ocupação, conforme lei:</i> a) terrenos de marinha, acrescidos de marinha e dominiais (SPU e Lei 9.636/98); b) terrenos alodiais, públicos (municipais ou estaduais) e privados (orientações urbanísticas do Plano Diretor, do Código de Obras e outros) e; c) Quando não localizadas em áreas especiais (APAS, zoneamentos, etc).

Oficina I - Formulação de cenários: projeção do uso e ocupação atual sob o ponto de vista ambiental, econômico e social	<i>O levantamento, análise e sistematização das informações durante as atividades de capacitação permitem que sejam construídos cenários que apresentam três tipos de situações:</i> - atual: constatar os usos praticados; - tendência: o que poderá ocorrer sem uma gestão adequada; - desejada/futura: para cada situação indesejável de uso dos espaços, formular uma situação desejada a ser alcançada.
Oficina II - Elaboração do Plano de Gestão Integrada da Orla: identificação de conflitos	Os conflitos relacionados às questões de ordenamento ambiental e territorial, sendo que, para cada conflito de uso ou de ocupação (fundiários) identificado no trecho da orla, levantam-se: a) As atividades geradoras do conflito e prioriza-se de acordo com a vida econômica local; b) Os segmentos sociais envolvidos no conflito devem ser localizados, qualificados e quantificados; c) Legislação incidente, indicando as infrações cometidas e/ou as leis desobedecidas; e) Atores institucionais envolvidos no conflito (por ação ou omissão), detalhando a atuação específica de cada um.
Oficina II - Elaboração do Plano de Gestão Integrada da Orla: detalhamento das ações	<i>No Plano de Gestão serão detalhadas ações para cada um dos conflitos identificados:</i> a) Finalidade específica da ação, salientando os aspectos objeto de intervenção e definindo os resultados esperados; b) Duração e regularidade das atividades instituídas, especificando cronogramas e rotinas de atuação; c) Agente executivo responsável pela ação, com deliberação clara de atribuições e competências e definição de supervisão; d) Meios disponíveis e necessários para implementar a ação proposta, listando infra-estrutura e pessoal requerido, assinalando sua existência ou não.
Oficina II - Elaboração do Plano de Gestão Integrada: programa de monitoramento (acompanhamento, avaliação e revisão das metas propostas)	<i>O acompanhamento do Plano deverá contemplar os seguintes pontos:</i> a) Definição de programa específico de monitoramento para cada trecho da orla, sem prejuízo de uma avaliação geral da evolução de suas condições; b) Forma de obtenção de dados e sua rotina temporal, especificando: frequência, locais de coleta ou fontes de geração, periodicidade, responsabilidade pela amostragem; c) Especificação dos relatórios e informes a serem confeccionados, com definição de sua periodicidade de publicação.

Fonte: conforme MMA, 2002a, b.

A administração municipal deve elaborar o Plano de Gestão Integrada da Orla Marítima, elencando todas as ações e instrumentos necessários para o processo de gestão. Deve ainda indicar, por meio de audiência pública, fórum colegiado para legitimar o Plano de Gestão. Entre as etapas de encaminhamento do Plano de Gestão, podem ser elencadas: análise pela Coordenação Estadual, análise pela Coordenação Nacional, audiência pública para a legitimação do Plano de Gestão e composição do Comitê Gestor da Orla e a elaboração da agenda imediata contendo a priorização das ações, o cronograma e a previsão de recursos financeiros. (MMA, 2002a).

Em relação ao Comitê Gestor do Projeto Orla no município, preliminarmente pode ser formado durante as oficinas de capacitação (oficinas I e II conforme o tabela 1), após as audiências públicas sobre o Plano de Gestão, este deverá ser institucionalizado. Para tanto, o Comitê Gestor deve ser criado de forma paritária entre sociedade civil e governo, com atribuição de promover articulação e deliberação do Projeto em nível local, especialmente junto aos diferentes atores e à sociedade, no sentido de promover a divulgação, a discussão e articulação do Projeto. O Comitê deve ainda, fazer o acompanhamento, fiscalizando e avaliando as ações relativas ao projeto.

O município que implementar o Projeto Orla, deve obter: o Plano de Gestão Integrada da Orla Marítima aprovado; o Comitê Gestor da Orla instalado e atuando; a Agenda de implementação e monitoramento do Plano de Gestão Integrada; a celebração de convênios de Cooperação Técnica definidos e encaminhados; a legiti-

mação e aprovação de projetos e das ações e o estabelecimento de sistemáticas de acompanhamento, avaliação e revisão do Plano (MMA, 2002a).

Além disso, os municípios que implementam o Projeto Orla alcançam algumas vantagens, como: estabelecimento de convênio de cooperação técnica com os órgãos federais (MMA, SPU) e estaduais (OEMA e SPU), com a finalidade de promover o desenvolvimento de ações conjuntas destinadas à implementação do Plano de Gestão Integrada. São os convênios: contratos de cessão de áreas da União (urbanização e ordenamento da orla, regularização fundiária para assentamento de famílias carentes e/ ou tradicionais, moradia social). Ainda, o cadastramento e recadastramento dos imóveis da União levanta a possibilidade de um compartilhamento de receita entre o órgão federal, no caso a Secretaria do Patrimônio da União - SPU e o município (MMA, 2002a).

No processo participativo de implementação do Projeto Orla, devem fazer parte: a coordenação federal, a Comissão Estadual do Projeto Orla, a Superintendência Federal do Patrimônio da União - GRPU nos Estados e os agentes locais (coordenação local: executivo e legislativo municipais e a sociedade civil, refere-se a equipe de Gestores Locais). Ainda representantes do IBAMA; da Capitania dos Portos, da Sociedade Civil Organizada, ONGs, entre outros.

Nesse sentido, pode ser dito que as etapas necessárias a implementação do Projeto Orla, visivelmente são consolidadas por meio de um processo participativo. Tanto as oficinas, como as audiências públicas, necessitam da participação para o desenvolvimento das etapas do processo de planejamento para a Gestão Integrada da Orla Marítima, ou seja, do envolvimento dos atores sociais, conforme já materializadas pelo Decreto nº 5.300/04.

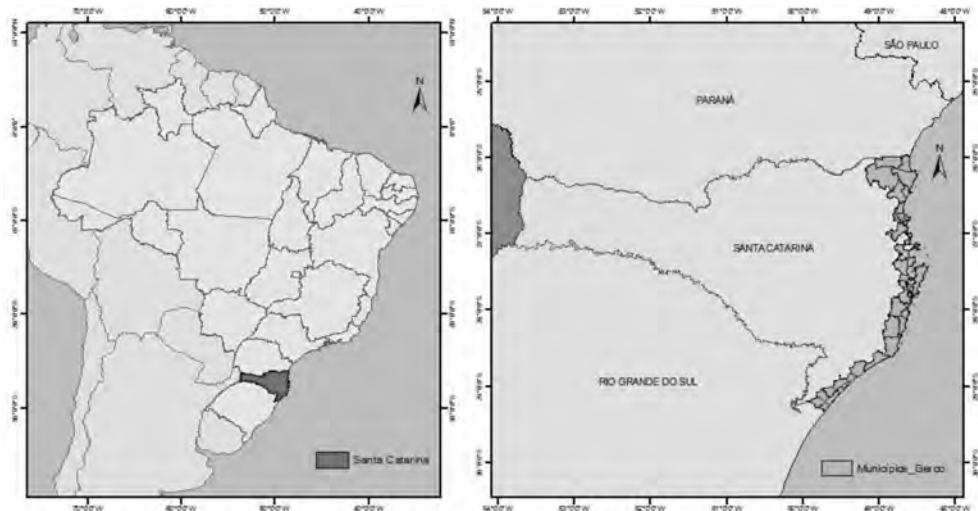
3.2. A Implementação do Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima em Santa Catarina

Em Santa Catarina, a Lei nº 13.553/2005, institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e, é regulamentada pelo Decreto Estadual nº 5.010/2006. Em seu Art. 8º apresenta os instrumentos: I. Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro (ZEEC); II. Plano de Gestão da Zona Costeira (PGZC); III. Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO); IV. Sistema de Monitoramento Ambiental (SMA/ZC); V. Relatórios de Qualidade Ambiental (RQA/ZC); VI. Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla); Estão em execução os instrumentos I, II e VI. Os outros instrumentos ainda não foram iniciados (Santa Catarina, 2005; 2006).

De acordo com o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, a faixa terrestre da zona costeira de Santa Catarina (Figura 3), é composta por 36 municípios, que estão subdivididos em cinco Setores: Setor 1 - Litoral Norte: Araquari, Balneário Barra do Sul, Garuva, Itapoá, Joinville, São Francisco do Sul e Barra Velha; Setor 2 - Litoral Centro-Norte: Balneário Camboriú, Bombinhas, Camboriú, Itajaí, Itapema, Navegantes, Piçarras, Penha e Porto Belo; Setor 3 - Litoral Central: Bagaçu, Floria-

nópolis, Governador Celso Ramos, Palhoça, São José e Tijucas; Setor 4 - Litoral Centro-Sul: Garopaba, Imaruí, Imbituba, Jaguaruna, Laguna e Paulo Lopes e; Setor V - Litoral Sul: Araranguá, Balneário Arroio do Silva, Balneário Gaivota, Içara, Passo de Torres, Santa Rosa do Sul, São João do Sul e Sombrio (Santa Catarina, 2005; 2006).

Figura 3. Zona Costeira de Santa Catarina



Fonte: Santa Catarina, 2011.

De acordo com o Decreto nº 3.077/2005, a Comissão Estadual para o Desenvolvimento do Projeto Orla em Santa Catarina é constituída por representantes indicados dos seguintes órgãos: Governo Federal: “a) Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA; b) Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul - CEPSUL; c) Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN; d) Procuradoria Geral da República; e) Capitania dos Portos; f) Advocacia Geral da União; g) Gerência Regional do Patrimônio da União em Santa Catarina”. Em nível estadual: Coordenação Secretaria de Planejamento (na maioria dos outros Estados brasileiros a comissão está na Secretaria de Meio Ambiente), “a) Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI; b) Fundação do Meio Ambiente - FATMA; c) Companhia de Polícia de Proteção Ambiental - CPPA/SC; d) Corpo de Bombeiros Militar/SC; e) Secretaria de Estado da Cultura, Turismo e Esporte”. As Universidades: “a) Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC; b) Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALLE; c) Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE; d) Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL” (Santa Catarina, 2005).

Por outro lado, mesmo que a Comissão Estadual para o Desenvolvimento do Projeto Orla tenha um número representativo de órgãos, ela pode não estar sendo realmente representada. Ocorre que, o representante do órgão que o representa, em alguns casos pode emitir opiniões próprias, sem antes consultar o órgão pelo qual

está representando. Outra questão que pode ocorrer, refere-se a não participação do representante nomeado pelo órgão, mas apenas a participação do seu suplente.

Em relação às ações de implementação do Projeto Orla em Santa Catarina, esta tem acontecido de forma ainda incipiente. Dos 36 municípios, apenas oito implementaram o projeto, sendo que desses, quatro implementaram o projeto apenas em um trecho da orla (Tabela 2).

Tabela 2. Situação do Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima em Santa Catarina

Município(s)	Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima	Ano(s)	Comitê Gestor	
			Sim	Não
Balneário Comburuiú	Em toda a orla	2002		X
Bombinhas	Em um trecho (Costeira de Zimbros)	2002		X
Itajaí	Em toda a orla (está em revisão)	2002/2011	X	
Itapema	Em um trecho (Canto da Praia, os outros trechos estão em revisão)	2002/2007		X
Itapoá	Possui Plano de Gestão Integrada (em análise coordenação estadual)	2011	X	
Florianópolis	Em um trecho (Santo Antônio de Lisboa que está em revisão)	2001/2011		X
Navegantes	Em toda a orla	2002		X
Porto Belo	Em toda a orla (está em Revisão)	2002/2011	X	

Fonte: Santa Catarina, 2011.

As capacitações para a implementação do Projeto Orla que estão sendo realizadas em municípios catarinenses, mostram pontos positivos quanto a participação da sociedade de forma geral. Tanto nas oficinas de capacitação, quanto nas audiências públicas, a participação popular tem sido significativa.

Embora, a metodologia do Projeto Orla tenha dado ênfase no processo participativo, quando o projeto atinge a fase do Plano de Gestão, ou seja, após serem realizadas as capacitações nos municípios e, estes acontecerem de forma realmente participativa, atendendo a regulamentação do Decreto Federal nº 5.300/2004, há um ponto que requer revisão e ajuste no projeto. Esta etapa refere-se ao momento de ser consolidado o plano de gestão para a orla marítima, pois em muitos casos este apresenta estagnação, perdendo força justamente nesta fase.

Os municípios catarinenses que receberam a capacitação do Projeto Orla atenderam com sucesso o processo de capacitação que, se refere a realização das oficinas. Contudo, quanto às ações que foram acrescentadas no Plano de Gestão da orla do município para serem executadas, não houve continuidade para vários municípios. O que tem ocorrido é uma participação representativa nas oficinas de capacitação, porém as ações criadas para o Plano de Gestão acabam sem execução, ou seja, ficando apenas a criação do Plano. A dificuldade também foi percebida quando da formação e da continuação do Comitê Gestor Municipal do Projeto Orla. No Estado, apenas três dos oito municípios que implementaram o Projeto tem seu Comitê estabelecido (Tabela 2).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A extensa zona costeira brasileira conta com bons instrumentos que regulamentam o ordenamento do uso e ocupação destes espaços. O Decreto Federal nº 5.300/2004 estabelece ao Poder Público Municipal, atendendo as normas federais e estaduais e em articulação com as mesmas e com a sociedade, executar as atividades de planejamento e gestão da orla marítima.

Ainda, pode-se dizer que no referido decreto, o planejamento participativo está entre as estratégias do projeto orla como sendo a principal ferramenta que estabelece a participação pública nas etapas do planejamento para a gestão da orla marítima. Este determina que, o Poder Público Municipal, atendendo as normas federais e estaduais e em articulação com as mesmas e com a sociedade civil, executará suas atividades de gestão da zona costeira.

Assim, o Projeto Orla, desde o momento de sua implementação no município, é um instrumento que dá condições para que haja uma gestão da orla marítima de forma participativa. Isto porque, deve ser realizado por meio de uma gestão personalizada dos conflitos existentes nestas áreas tão cobiçadas e tão valorizadas, pois requer a participação da sociedade civil.

Ainda, pode-se dizer que, o referido Decreto, atende o que rege o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, pois permite dar condições de administrar a orla marítima, por meio de uma gestão integrada e participativa. Assim, os detalhamentos das ações para a gestão, terão delineamentos e atuações de acordo com as necessidades da população destes locais. Nesse sentido, a participação ativa se consolida na medida em que viabiliza a capacidade dos grupos de interesse para influenciar direta ou indiretamente a formulação e a gestão de políticas públicas.

O Projeto Orla, diante da participação em sua implementação municipal, oferece uma referência de ser uma proposta integradora da ação comunitária, tão imprescindível à legitimação de qualquer processo de planejamento urbano ambiental.

Assim, a comunidade, por menos que conheça nas oficinas de capacitação do Projeto Orla, têm possibilidade de vir a conhecer e de interessar-se, pois se trata de seu cotidiano. Na verdade, este projeto subsidia e orienta os municípios com o objetivo de disciplinar o uso e a ocupação da orla marítima preservando suas funções naturais e permitindo o uso dos recursos ambientais de forma consciente.

Neste sentido, o plano de gestão da orla é participativo, pois inclui o colegiado municipal, órgãos governamentais, instituições e organizações da sociedade e, ainda atores sociais que são interessados na participação. O projeto, ainda estimular a gestão compartilhada da zona costeira, a descentralização de decisões e a resolução de conflitos incidentes na orla marítima.

Neste contexto, está absolutamente valorizado o processo de planejamento para a ação pública, um planejamento que deve contar permanentemente com a participação da sociedade. Este planejamento tem a vocação de ser integrado e integra-

dor, pois tem como referência básica sempre o processo participativo, porém não mais como um produto acabado, pronto para ser consumido, mas sim como um processo contínuo de ação, revisão, de escolha ética e cidadã.

Mesmo que haja alguns entraves para dar continuidade nos processos de gestão do Projeto Orla, no caso do desenvolvimento e atendimento do que foi planejado e delineado para o plano de gestão da orla marítima, como tem ocorrido em Santa Catarina em que, alguns municípios não têm ainda o seu plano de gestão consolidado. Entretanto, verifica-se que, se trata de uma política pública que preza pela ação integradora mediante a participação das pessoas nos processos decisórios de planejamento.

Contudo, o fato de já ter sido dado encaminhamento dentro de um processo participativo, em que a comunidade, atores sociais e gestores reunidos decidem o que é melhor para os espaços de seu município, mostra que esta é uma política pública que instiga a participação, sendo esta tão importante para a formação da cidadania. Pode-se concluir que, o Projeto tem sido um dos instrumentos que promove o processo participativo no planejamento da orla marítima.

Assim, conclui-se que, o arranjo institucional participativo ampliado, ou seja, a participação ativa se consolida na medida em que viabiliza a capacidade dos grupos de interesse para influenciar direta ou indiretamente a formulação e a gestão de políticas públicas. O Projeto Orla fica perante o exposto, referenciado como proposta integradora da ação comunitária, tão imprescindível à legitimação de qualquer processo de planejamento urbano ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brasil. 2004. Decreto-Lei nº. 5.300, de 7 de dezembro de 2004. *Diário Oficial* [da União]. Brasília, DF.
- Brasil. 1988. Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988 - Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, Subchefia para Assuntos Jurídicos.
- MMA. 2010. Ministério do Meio Ambiente, Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. *Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil*. Brasília: MMA/SBF/GBA, 148 pp.
- MMA. 2008. Ministério do Meio Ambiente; Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental. *Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil*. Brasília: MMA, 242 p.
- MMA. 2005. Ministério do Meio Ambiente; Secretaria de Qualidade Ambiental; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria do Patrimônio da União. *Projeto orla: Guia de implementação*. Brasília: MMA e MPO, 36 pp.

- MMA. 2004. Ministério do Meio Ambiente; Secretaria de Qualidade Ambiental; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria do Patrimônio da União. *Projeto orla: Subsídios para um projeto de gestão*. Brasília: MMA e MPO, 104 pp.
- MMA. 2002. Ministério do Meio Ambiente; Secretaria de Qualidade Ambiental; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria do Patrimônio da União. *Projeto orla: Fundamentos para Gestão Integrada*. Brasília: MMA/SQA; MP/SPU, 78 pp.
- MMA. 2002b. Ministério do Meio Ambiente; Secretaria de Qualidade Ambiental; Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, Secretaria do Patrimônio da União. *Projeto orla: Manual de Gestão*. Brasília: MMA/SQA; MP/SPU, 96 pp.
- Santa Catarina. 2011. Secretaria de Planejamento; Superintendência do Patrimônio da União em SC, Coordenadoria de Projetos Especiais. III Reunião do Comitê Técnico Estadual do Projeto Orla. Florianópolis.
- Santa Catarina. 2011^a. Secretaria de Planejamento; Superintendência do Patrimônio da União em SC, Coordenadoria de Projetos Especiais. II Reunião do Comitê Técnico Estadual do Projeto Orla. Florianópolis.
- Santa Catarina. 2005, Lei nº 13.553 de 16 de novembro de 2005: Institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. *Palácio Barriga Verde*. Florianópolis, SC.
- Santa Catarina. 2006, Decreto nº 5.010, de 22 de dezembro de 2006. Regulamenta a Lei no 13.553, de 16 de novembro de 2005. Florianópolis, 22 de dezembro de 2006.

3.02

ANÁLISIS COMPARATIVO DE DOS ESTUDIOS DE CASO DE GOBERNANZA DE ESPACIOS COSTEROS

S. M. Vallejo¹, J. Farinos² y E. Garriga³

¹ Naciones Unidas, (Retirada). stellamarisv@msn.com

² IIDL- Departamento de Geografía de la Universitat de València. joaquin.farinos@uv.es

³ Director Tècnic Consorci Colls i Miralpeix, Costa del Garraf. egarriga@vilanova.cat

Palabras clave: gestión integrada de zonas costeras, gobernanza, planificación.

RESUMEN

El objetivo de esta ponencia es analizar, comparar y discutir las características de gobernanza más significativas asociadas a dos estudios de caso, uno localizado en España (el Consorcio de “Els Colls i Miralpeix-Costes del Garraf” en la costa catalana) y el otro en el condado de Augusta Margaret River (localizado en la costa sudoeste de Australia). El análisis, comparación y discusión se realizan en base a un marco conceptual usado en estudios de gobernanza (Olsen, Page y Ochoa, 2009). Este modelo ha sido aplicado en diferentes países.

La aplicación de este modelo conceptual incluye el análisis de las respuestas del sistema de gobernanza a diferentes intervenciones humanas a lo largo del tiempo (trayectoria del cambio/pasado-presente), como también el comportamiento de las principales fuentes/mecanismos de gobernanza (el mercado, el gobierno y la sociedad civil) y sus interrelaciones.

El modelo conceptual también requiere que se documente tanto el ‘proceso’ de gobernanza como los ‘resultados’. Esto apunta a medir la madurez del programa en términos del avance sufrido dentro del ciclo de gestión costera (1. identificación de cuestiones de manejo, 2. preparación del plan, 3. adopción del programa y financiación, 4. implementación y 5. evaluación), como también los resultados obtenidos, a fin de poder compararlo con las metas sociales y económicas deseadas.

Los resultados se miden aplicando los llamados ‘Cuatro Órdenes de Resultados’. Cuatro preguntas orientan el examen del orden de resultados. Primer orden: ¿existen las precondiciones necesarias para la implementación de un plan de acción? Segundo orden: ¿habiéndose implementado el plan de acción, se perciben cambios de comportamiento entre las instituciones, usuarios e inversores? Tercer orden: ¿se han logrado las metas y objetivos planeados? Cuarto orden: ¿las condiciones obtenidas son suficientes para lograr un desarrollo sostenible a largo plazo?

Dentro de este marco conceptual y analítico, los principales temas que se prevé presentar en la ponencia incluyen una comparación y discusión sobre:

- Diferencias en el contexto de gobernanza español y australiano
- Asuntos críticos de gestión
- Principales características de la trayectoria del cambio
- Diferencias y similitudes en el comportamiento mercado-gobierno-sociedad civil y sus interrelaciones
- Metas y objetivos sociales, económicos y ambientales
- Voluntad política, apoyo institucional y compromiso gubernamental
- Recursos financieros atribuidos
- Capacidad de implementación (recursos humanos e institucionales asociados)
- Lecciones aprendidas: ¿los mecanismos de gobernanza han llegado a actuar conjuntamente para obtener resultados positivos, medibles y de mediano-largo plazo?

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de esta contribución es analizar, comparar y discutir las características de gobernanza más significativas asociadas a dos estudios de caso, uno localizado en España, el Consorcio de “Els Colls i Miralpeix-Costes del Garraf” en la costa catalana¹, y el otro en el condado de Augusta Margaret River, localizado en la costa sudoeste de Australia². El análisis, comparación y discusión se realizan en base a un marco conceptual usado en estudios de gobernanza (Olsen, Page y Ochoa, 2009). Este modelo ha sido aplicado en diferentes países. Se analizan separadamente las características de cada región y las fuerzas motrices de gobernanza que han actuado a lo largo del tiempo en cada uno de ellos. Seguidamente, se realiza un análisis simultáneo de las fuentes y mecanismos de gobernanza presentes en ambos estudios de caso, y de los elementos más significativos de dicho proceso de gobernanza. Ello posibilita su comparación para extraer las principales lecciones aprendidas.

2. EL MARCO CONCEPTUAL PARA EL ANÁLISIS DE LOS ESTUDIOS DE CASO

El objetivo del modelo conceptual es proveer a los planificadores y gestores de una herramienta analítica y unas rutinas para la toma de decisiones que sirvan de punto de referencia para poder medir y evaluar el estado actual y los cambios futu-

¹ Los autores quieren expresar su agradecimiento al Sr. Enric Garriga i Elies, Director Técnico del Consorci ‘Colls i Miralpeix-Costa del Garraf’, por su apoyo en la realización de esta comunicación, cuyo contenido es responsabilidad única de los autores. Para la preparación de esta comunicación ha sido referencia fundamental el trabajo de Garriga, Hurtado, Lacera y Parra (2011).

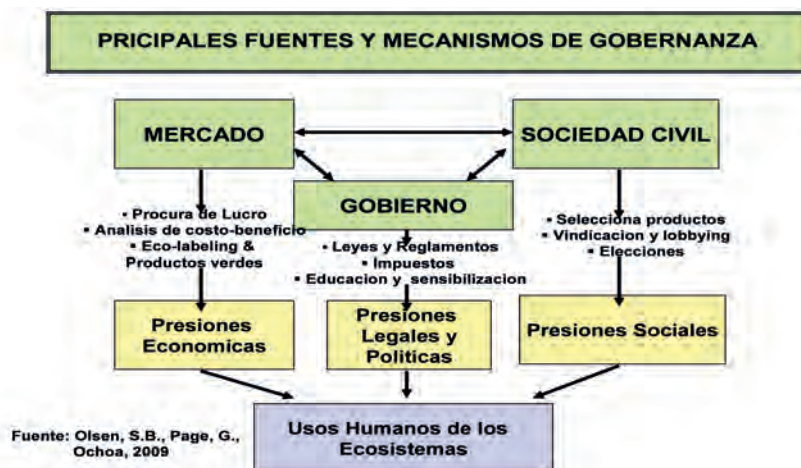
² La información de base para el estudio de caso se ha tomado de Vallejo (2011), en prensa.

ros que pueden producirse en un ecosistema costero. El modelo está basado en el análisis del pasado (trayectoria de cambio), que sirve de base para edificar escenarios de desarrollo posibles, como también en la evaluación de las respuestas del sistema de gobernanza a los cambios sociales y ambientales, tanto pasados como presentes.

En este análisis, se otorga especial atención a las tres fuentes y mecanismos, de gobernanza, a saber: el gobierno (Estado), el mercado y la sociedad civil (ver gráfico 1). Responder a las cuestiones de cómo, por qué y cuándo interactúan estos mecanismos podría dar respuestas muy útiles a los desafíos costeros y marinos actuales. Cada uno de los mecanismos tiene sus propios objetivos y agendas, y ejercen presiones entre ellos.

El modelo conceptual también requiere documentar el proceso de gobernanza y sus resultados. Esto afecta tanto a la madurez del programa (según el ciclo de gestión), como a los resultados obtenidos, a fin de poder compararlo con las metas sociales, económicas y ambientales deseadas. Sin embargo, debido a que los estudios de caso que se están evaluando son iniciativas recientes, en esta contribución la discusión se restringe al análisis de la trayectoria del cambio y a la actuación de las respectivas fuentes y mecanismos de gobernanza.

Gráfico 1



3. LOS ESTUDIOS DE CASO

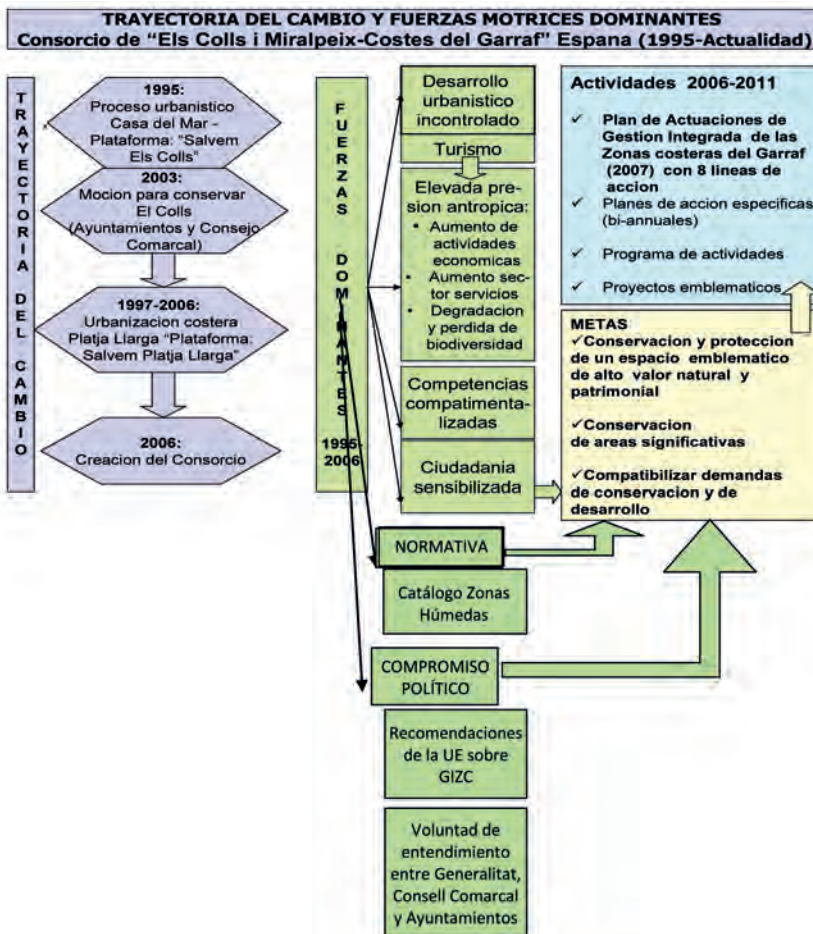
3.1. El Consorcio de “Els Colls i Miralpeix-Costes del Garraf”

Este estudio de caso está localizado en la costa catalana, al sur de la provincia de Barcelona. El ámbito territorial está formado por una parte terrestre y una parte marina. La terrestre está constituida por los límites municipales de los municipios integrados en el Consorcio, mientras que el ámbito marino está formado por las aguas territoriales que enfrentan a estos municipios. El área se caracteriza por sus valores naturales, patrimoniales y paisajísticos únicos. Es importante tener presente la gran riqueza biológica, la dinámica y el funcionamiento natural de la zona litoral, así como

la complementariedad y la interdependencia entre la parte marina y la terrestre, que constituyen una entidad única.

La trayectoria hacia la creación del Consorcio ha tenido una duración de aproximadamente una década. Dos acontecimientos fueron los detonantes el proceso. En los años 1995 y en 1997 sendos proyectos de desarrollo urbanístico ponían en peligro la integridad y los valores ambientales de “els Colls” y de Platja Larga en Vilanova i la Geltrú respectivamente, esta última una zona incluida en el catalogo de las zonas húmedas de Cataluña. Este proceso dinamizó una creciente oposición y sensibilización ciudadana que logro poner freno a los proyectos mediante procesos políticos, administrativos y legales (ver gráfico 2).

Gráfico 2



Las fuerzas motrices dominantes durante el periodo 1995-2006 han sido el desarrollo urbanístico incontrolado y el turismo, que a su vez generaron una elevada presión antrópica que se manifestó en un incremento de la ocupación y demanda de territorio costero y de actividades económicas y de servicios en pleno crecimiento

por la cercanía al Área Metropolitana de Barcelona. Los impactos subsecuentes se han hecho notar principalmente en la degradación y pérdida de biodiversidad y en la alteración y hasta desaparición de los sistemas naturales.

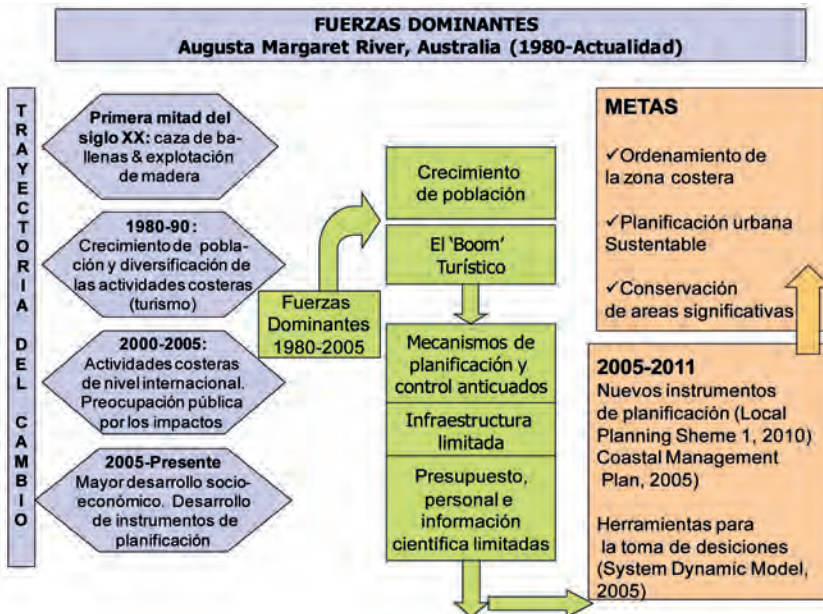
Como en muchas otras partes del mundo, el marco de las competencias institucionales está altamente compartimentalizado, con un elevado número de administraciones a diferente escala territorial y también sectorial que intervienen en el ámbito costero. La nota positiva viene dada por la existencia de una sociedad civil sensibilizada y activa (en los medios y ante las administraciones), que en su momento defendió los valores ambientales de la zona, sensibilizó a la población y movió a las administraciones (que se mostraron sensibles y receptoras) a actuar.

En 2006 se crea el Consorcio y desde entonces ha desempeñado una labor de gran relevancia en pos de la conservación y protección del espacio, preservando los valores ambientales de la zona y compatibilizando las demandas de conservación y desarrollo.

3.2. El condado de Augusta Margaret River, costa sudoeste de Australia

Este estudio de caso está localizado a 290 Km de Perth, la capital de Australia. Si bien el condado tiene una costa de aproximadamente 100 Km. de longitud, las autoridades locales tienen autoridad sobre solamente 10 Km. El resto de la línea de costa es un parque nacional⁵. El censo del 2006 registró una población de 1.351 habitantes permanentes, si bien el condado es visitado anualmente por más de medio millón de personas debido a sus cualidades de excelencia como área turística (playas, surfing y vinos).

Gráfico 3



⁵ Comunicación personal del Sr. Andre Schonfeldt, Jefe de los Servicios de Planificación, del Condado de Augusta Margaret River.

La evolución del condado a través del tiempo muestra una comunidad en constante cambio y crecimiento. La característica distintiva son los cambios socio-económicos derivados de fuerzas primordialmente económicas e incentivados por las presiones provenientes del mercado inmobiliario y turístico que demanda espacio físico (casas y playas) como también los servicios necesarios para satisfacer las demandas de la población local y también de los visitantes (segundas residencias, ‘weekenders’, turistas y atletas asociados a competiciones internacionales. Mientras tanto, el medio ambiente, del que se derivan la mayoría de las actividades económicas, se mantiene en condiciones prístinas.

Las fuerzas motrices dominantes a partir de la década del 80’ han sido el crecimiento de la población y el “boom” turístico. Estas fuerzas se asociaron a una mayor utilización de la zona costera para el comercio y la recreación, y una especulación creciente por el uso de las tierras privadas que pueden ser subdivididas e utilizadas para la expansión urbana. Estas demandas recaen sobre mecanismos débiles de planificación y control, infraestructuras limitadas y limitaciones presupuestarias, de personal y de información científica (ver gráfico 3).

En 2005, las autoridades locales hacen frente a la presión turística e inmobiliaria con una serie de medidas, principalmente la puesta en marcha de numerosos instrumentos de planificación y nuevas herramientas destinadas a aumentar la capacidad institucional y facilitar la toma de decisiones.

4. FUENTES Y MECANISMOS DE GOBERNANZA

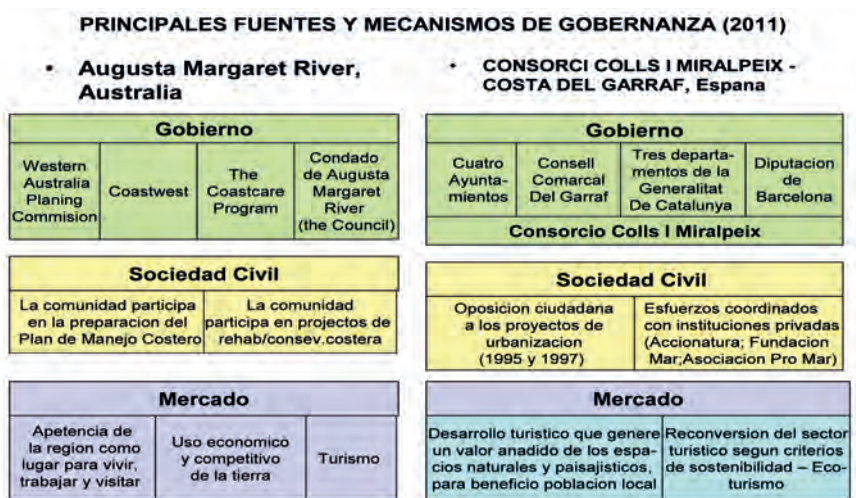
4.1. La componente gubernamental

El comportamiento del trinomio gobierno-mercado-sociedad civil, tiene diferentes características en ambos casos (ver gráfico 4). En el caso de la costa catalana, la componente gubernamental se manifiesta en un consorcio que ha sido creado específicamente para atender las urgentes necesidades de conservación y protección de un espacio costero específico. La característica más sobresaliente del Consorcio de “Els Colls i Miralpeix-Costes del Garraf” es el agrupamiento institucional logrado, incluyendo diversas administraciones a diferentes niveles de decisión. Dentro de los órganos de gestión del Consorcio, el Consejo Consultivo, es el órgano de participación ciudadana formado por representantes de las asociaciones, de los colectivos y de las instituciones vinculadas a las temáticas del litoral.

Por otro lado, en Australia, el estado de Western Australia no tiene ningún instrumento legal que sea específico para el manejo costero. La planificación de las zonas costeras, se respalda sobre un marco de planificación integrada regido por la comisión de planificación estatal (Western Australia Planning Commission (WAPC), que incluye iniciativas específicas y programas transversales para manejo costero que involucra diferentes agencias gubernamentales, gobiernos locales, la comunidad y diferentes actores sociales. En 2005 se adoptó el Plan de Manejo Costero, el cual ha sido incorporado dentro de la estrategia de planificación local (Local Planning Scheme 1) al plan del Parque Nacional Leeuwin Naturaliste, como también dentro de otros planes más detallados para zonas costeras específicas.

El punto crítico es cómo diferentes tipos de planes se articulan, de modo que no existan divergencias entre ellos. En el caso australiano las principales herramientas usadas son: a) un sistema de planificación comprensivo que abraza a todos los actores interesados y sus iniciativas, a todos los niveles del gobierno, incluyendo la colaboración de la comunidad; b) uso simultáneo de planes a diferentes escalas (regional, local y de sitio); c) uso de una secuencia de planes (un primer plan va a influir un segundo plan, y así por los planes subsecuentes; d) facilitación de la articulación entre planes. A nivel local, se interpretan las políticas regionales y estatales y se implementa la zonificación, reservas y controles de planificación dentro del esquema de ordenamiento territorial, incluyendo la preparación de planes de manejo costero. En el caso de la costa catalana: el vector medioambiental (existencia de valores y figuras de protección), la coordinación interadministrativa (el propio Consorcio), Protocolo de GIZC-Convenio de Barcelona para el Mediterráneo, la existencia de una pieza de planificación urbanística única a nivel de Estado español: el Plan Director Urbanístico del Sistema Costero de Cataluña (ejemplo de coordinación voluntaria y de nueva gobernanza entre ayuntamientos y gobierno regional en materia de planificación urbanística supramunicipal).

Gráfico 4



4.2. La componente mercado

En el caso australiano, el mercado ha sido y continúa siendo la fuerza motriz más significativa en la región. Tres son los vectores socio-económicos más sobresalientes que operan en la región, a saber: a) la apetencia de la región como lugar para vivir, trabajar y visitar; b) el uso económico y muy competitivo de la tierra; y c) el turismo. Todos estos vectores y sus agentes están interrelacionados y se influyen mutuamente. La región goza de un clima típicamente mediterráneo, proximidad a la capital de Australia, excelentes servicios turísticos y amenidades (playa, paisajes, surf, producción de vinos de alta calidad). Estas actividades han desatado la competitividad entre los posibles usos del espacio costero, fundamentalmente comerciales y de recreación.

En el caso catalán las condiciones geográficas son muy parecidas: espacio mediterráneo, muy próximo al área metropolitana de Barcelona (AMB), que demanda suelo y adaptación a sus exigencias de uso del mismo (del turístico al residencial, comercial o de instalaciones para actividades que tienen su centro en la metrópolis), pero que presenta unas condiciones ambientales y paisajísticas de alto valor, legalmente reconocidas y representando, además, casi un relicto de tal naturaleza en toda la costa catalana, desde luego la barcelonesa. Los vectores de mercado se relacionan con la forma en que este espacio puede o debe ser utilizado, básicamente turismo, vivienda y suelo para logística del AMB: construcción urbanística en el litoral asociado a un turismo banal (la costa catalana es la que presenta la mayor tasa de urbanización del primer km de costa de toda España) frente a un turismo de mayor calidad basado en la gestión prudente y creativa del capital territorial (patrimonio natural y cultural – espacios protegidos de alto valor ecológico junto a actividades marineras tradicionales de la zona y potenciación de la Marina de Vilanova i la Geltrú).

4.3. El componente sociedad civil

La sociedad civil en general y la intervención de la comunidad en asuntos costeros tiene una larga tradición en Australia. Una de las características más singulares de este tipo de participación es el hecho de que, además de la presencia de un gran número de organizaciones no gubernamentales, existen dos grandes programas patrocinados por el gobierno australiano que fomentan la participación pública en proyectos de desarrollo y/o conservación de la zona costera, a saber: el programa Coastcare y el programa Coastwest. Este tipo de intervención consiste en proyectos ejecutados en la localidad, generalmente destinados a la preservación y/o rehabilitación de pequeños segmentos costeros. Ha habido participación de la sociedad civil durante el desarrollo del plan de manejo costero, si bien no existe información referente al grado de apoyo de la comunidad para la implementación del plan ni tampoco sobre mecanismos de consulta pública sobre asuntos costeros, a nivel local.

En el caso catalán la presencia de la sociedad civil, fundamentalmente organizada alrededor de grupos de protesta (conflicto) y de defensa del territorio (ecologistas, profesionales y habitantes) ha sido definitiva para impulsar la formalización del Consorcio. Esta participación continua en su propia estructura, a partir del Consejo Consultivo. Cataluña es un territorio pionero en el tema de la defensa y custodia del territorio por parte de la sociedad civil, con una tasa de éxito relativamente mayor que en otras regiones españolas.

5. ELEMENTOS CLAVES DEL PROCESO DE GOBERNANZA

5.1. Elementos institucionales

En el caso australiano, en 2005 las autoridades se hallaron abarrotadas de peticiones relacionadas con el desarrollo turístico e inmobiliario por promotores ávidos de utilizar los terrenos privados que restaban en el condado. Las autoridades del condado reconocieron sus limitaciones, percibieron la necesidad del cambio y reaccio-

naron efectivamente a las presiones ejercidas por el ‘boom’ turístico y el mercado inmobiliario a través de la preparación de herramientas de decisión y la adopción de nuevos instrumentos de planificación, incluyendo un plan de manejo costero (ver gráfico 5). El 2005 marcó una era de cambios.

Varios elementos han contribuido al proceso de gobernanza. Por un lado, el sistema de planificación a nivel estatal (Western Australia) facilita la articulación, coordinación e integración de las cuestiones costeras a diferentes niveles de planificación. De este modo, las autoridades han decidido amalgamar las iniciativas de planificación costera (el plan de manejo costero adoptado en 2005) dentro de un marco más amplio de planificación, usando la plataforma de planificación integrada existente.

Esto no se ha producido de la misma manera en el caso catalán, no por el hecho de la coordinación interadministrativa (multinivel) y de los diferentes planes de ordenación local y territorial (que de hecho sí se ha producido y representa uno de los mejores ejemplos a nivel español), sino porque no se cuenta con una verdadera planificación costera de carácter integral (territorial-marina), presentando ésta una naturaleza más bien de tipo urbanístico combinada con elementos de protección (técnica de ‘zonning’ y delimitación de áreas protegidas - las ‘Marine Protected Areas’)

Gráfico 5

ELEMENTOS CLAVE DEL PROCESO DE GOBERNANZA

• Margaret River, Australia	• CONSORCI COLLS I MIRALPEIX - COSTA DEL GARRAF, Espana								
<table border="1"> <tr><td>Institucionales</td></tr> <tr><td>Reconocimiento de las limitaciones</td></tr> <tr><td>Percepcion de la necesidad de cambio</td></tr> <tr><td>Amalgamar iniciativas a traves de la planificacion integrada</td></tr> </table>	Institucionales	Reconocimiento de las limitaciones	Percepcion de la necesidad de cambio	Amalgamar iniciativas a traves de la planificacion integrada	<table border="1"> <tr><td>Institucionales</td></tr> <tr><td>Voluntad y compromiso politico,</td></tr> <tr><td>Sentido de pertenencia y compromiso por el desarrollo territorial sostenible a varios niveles.</td></tr> <tr><td>Barcelona emplazamiento emblematico para el Procoloco GIZC Mediterraneo</td></tr> </table>	Institucionales	Voluntad y compromiso politico,	Sentido de pertenencia y compromiso por el desarrollo territorial sostenible a varios niveles.	Barcelona emplazamiento emblematico para el Procoloco GIZC Mediterraneo
Institucionales									
Reconocimiento de las limitaciones									
Percepcion de la necesidad de cambio									
Amalgamar iniciativas a traves de la planificacion integrada									
Institucionales									
Voluntad y compromiso politico,									
Sentido de pertenencia y compromiso por el desarrollo territorial sostenible a varios niveles.									
Barcelona emplazamiento emblematico para el Procoloco GIZC Mediterraneo									
<table border="1"> <tr><td>Economicos</td></tr> <tr><td>Trabajar con la naturaleza</td></tr> <tr><td>Fomentar un turismo sustentable de alta calidad preservando las cualidades ambientales</td></tr> <tr><td>Diversificar la economia, proveer nuevas oportunidades</td></tr> </table>	Economicos	Trabajar con la naturaleza	Fomentar un turismo sustentable de alta calidad preservando las cualidades ambientales	Diversificar la economia, proveer nuevas oportunidades	<table border="1"> <tr><td>Economicos</td></tr> <tr><td>Mercado turitico y urbanizacion con mercados impactos</td></tr> <tr><td>Fomentar un turismo basado en la gestion prudente y creativa del capital territorial, preservando las cualidades ambientales</td></tr> </table>	Economicos	Mercado turitico y urbanizacion con mercados impactos	Fomentar un turismo basado en la gestion prudente y creativa del capital territorial, preservando las cualidades ambientales	
Economicos									
Trabajar con la naturaleza									
Fomentar un turismo sustentable de alta calidad preservando las cualidades ambientales									
Diversificar la economia, proveer nuevas oportunidades									
Economicos									
Mercado turitico y urbanizacion con mercados impactos									
Fomentar un turismo basado en la gestion prudente y creativa del capital territorial, preservando las cualidades ambientales									
<table border="1"> <tr><td>Sociales (Intervencion humana)</td></tr> <tr><td>Crecimiento y cambios en la composicion de la poblacion</td></tr> <tr><td>Importancia del sentido de comunidad y de bienestar social</td></tr> <tr><td>Creacion de nuevas fuentes de trabajo y capacitacion</td></tr> </table>	Sociales (Intervencion humana)	Crecimiento y cambios en la composicion de la poblacion	Importancia del sentido de comunidad y de bienestar social	Creacion de nuevas fuentes de trabajo y capacitacion	<table border="1"> <tr><td>Sociales (Intervencion humana)</td></tr> <tr><td>Sociedad civil informada, concienciada y organizada</td></tr> </table>	Sociales (Intervencion humana)	Sociedad civil informada, concienciada y organizada		
Sociales (Intervencion humana)									
Crecimiento y cambios en la composicion de la poblacion									
Importancia del sentido de comunidad y de bienestar social									
Creacion de nuevas fuentes de trabajo y capacitacion									
Sociales (Intervencion humana)									
Sociedad civil informada, concienciada y organizada									

5.2. Elementos sociales

En el caso catalán las protestas ciudadanas, reclamando por el cumplimiento en la preservación de espacios protegidos, de carácter relictual, y una sensibilidad particular y compromiso por el desarrollo territorial sostenible de los distintos niveles político administrativos (locales –municipios, comarcas y diputación- y autonómico) permitieron aplicar de forma normalizada la legislación existente y aprovechar los instrumentos de planificación acabados de poner en marcha, para los que el com-

promiso político a nivel de Govern de Catalunya fue manifiesto desde 2003. La voluntad política de los tomadores de decisiones a los distintos niveles, junto con una sociedad civil informada, concienciada y organizada, un sentido de pertenencia ('ownership') y el hecho de que Barcelona ha sido emplazamiento emblemático para el desarrollo del protocolo de GIZC para el Mediterráneo, han sido importantes elementos coadyuvantes.

En el caso australiano, cambios en la composición de la población y una mayor concientización del sentido de comunidad y bienestar social por parte de la población permanente, lideran los elementos sociales, además de la necesidad de proveer de nuevas oportunidades de desarrollo (o un nuevo modelo de desarrollo) y de conseguir ampliar el mercado del trabajo.

5.3. Elementos económicos

De las tres fuentes/mecanismos de gobernanza (estado, mercado y sociedad civil) el mercado turístico continúa dominando los intereses tanto en el Garraf como en el condado australiano (desde hace cuatro décadas en el caso australiano). El turismo es el principal responsable por los mayores cambios económicos y sociales en ambos territorios, si bien con más y mayores impactos en el caso barcelonés. Ha movido al gobierno en pos de soluciones a los problemas que conlleva el turismo masivo (en el caso australiano) y de urbanización (en el catalán), y también a la sociedad civil, que busca nuevas oportunidades de desarrollo y de bienestar (con una marcada componente conservacionista).

En el caso australiano, otro elemento clave es la decisión de trabajar con la naturaleza debido a la importancia de los recursos costeros (paisaje, playa, clima), de los cuales depende la economía de la región. En el caso catalán la competencia es mayor con otros usos posibles, debido a la proximidad del AMB. En ambos casos, sin embargo, se reconoce el turismo sustentable de alta calidad como una oportunidad estratégica para la expansión y diversificación de las oportunidades económicas (evitando el riesgo de la banalización territorial, con la consiguiente pérdida de competitividad territorial, en el caso catalán).

6. LECCIONES APRENDIDAS

La metodología de análisis ha permitido examinar y discutir simultáneamente y bajo los mismos parámetros (principalmente el comportamiento del trinomio gobierno-mercado-sociedad civil) los dos casos que presentan tanto similitudes como también diferencias en cuanto a sus respectivos sistemas de gobernanza.

La primera similitud está en las condiciones geográficas: espacio mediterráneo, muy próximo a dos grandes áreas metropolitanas, Barcelona en España y Perth en Australia. La trayectoria del cambio, aunque con dimensiones diferentes, en ambos casos ha sufrido el mismo proceso, un desarrollo turístico galopante acompañado con urbanismo descontrolado sobre áreas costeras que presentan condiciones ambientales y paisajísticas de alto valor, del que depende el turismo y el bienestar de la población.

La reacción del sistema de gobernanza ha sido diferente en ambos casos: en el caso catalán se ha creado una nueva figura administrativa de gobierno (el Consorcio), mientras que en Australia ha sido la administración existente (el Consejo del Condado - The Council), quienes han hecho frente al cambio. En ambos casos existe una gran voluntad política y sentido de pertenencia, ingredientes fundamentales para dinamizar, desde el inicio el proceso, como también para mantenerlo en pie en el futuro. Si uno de ellos falla, podría desmoronarse la iniciativa.

A ello se ha sumado una sociedad civil informada, concienciada y organizada, si bien con comportamientos diferentes en ambos casos. En el caso australiano la participación se orienta más a las cuestiones ambientales y entronca con unas relaciones de metagobernanza entre Estado-Sociedad Civil-Mercado de carácter más paritario y democrático. En el caso catalán la implicación ciudadana responde no solo a criterios medioambientales sino también de desarrollo territorial, donde el sentido de pertenencia y la presencia de conflictos y redes de defensa del territorio (en oposición a las fuerzas del mercado y del comportamiento de algunas administraciones) resulta un ejemplo de cómo unas relaciones de metagobernanza desequilibradas a favor del mercado despiertan la reacción de la sociedad civil que busca alianzas (y las encontró) con el Estado. Los medios de comunicación pública y en particular la publicidad asociada al turismo y desarrollo inmobiliario han jugado el papel fundamental para dinamizar (positiva y negativamente) el proceso.

En ambos casos, fue necesario la creación de nuevas herramientas legales, administrativas o de planificación, además de las ya existentes. Si bien ambos sistemas de planificación son bien distintos, estas nuevas herramientas han contribuido en gran medida tanto en las etapas de planificación como de ejecución de diferentes planes e iniciativas, y en ambos estudios de caso han demostrado su importancia.

En el caso australiano las herramientas existentes en 2005 eran anticuadas y no respondían a las necesidades actuales, lo cual animó a una renovación del sistema de planificación, con un carácter incremental e integrado. El sistema integrado australiano ha cumplido un rol crucial en el desarrollo del condado de Augusta Margaret River, facilitando y apoyando los esfuerzos de las autoridades locales. El caso catalán es bien distinto. Sigue enmarcado esencialmente en un tradicional sistema regulador de usos del suelo, si bien como elemento novedoso apuesta por una integración vertical y en cascada de los diferentes niveles de planificación (se incardinan cinco tipos de instrumentos de planificación del nivel regional al local: Plan Regional, Planes Parciales, Planes Directores Territoriales, Planes Directores Urbanísticos y Planes Generales urbanísticos), incorpora decididamente figuras como la de espacios marinos protegidos ('zonning' en espacio marítimo), así como articula y da cabida a nuevas formas de gobernanza caracterizadas por la coordinación multinivel, la cultura del pacto y la implicación y participación ciudadana. Lo que supone una innovación real (y una nueva figura como los Planes Directores Urbanísticos) dentro de una forma de hacer planificación de usos del suelo bien conocida.

Sin duda alguna, de las tres fuentes de gobernanza, es el mercado la figura principal y dominante en ambos estudios de caso. Como agente de cambio de los ecosistemas costeros, el comportamiento del mercado ha sido diferente en cada uno de los casos. En Australia, la presión turística no fue capaz de deteriorar el ambiente costero, que se mantiene en condiciones casi prístinas. En la costa catalana la excesiva explotación de las zonas costeras ha llegado a producir daños a veces irreversibles en los ecosistemas costeros, ha acabado casi con los espacios abiertos en la primera línea de costa y ha conducido a una banalización de estos espacios, afectando al propio capital territorial existente y las posibilidades de su uso racional y creativo con el objetivo del desarrollo territorial sostenible.

En conclusión, son tres los elementos fundamentales que explican la condición de buenas prácticas en ambos estudios de caso -cuya combinación resulta necesaria aunque su peso específico varía y tiene efectos diferentes según el caso- a saber:

- La voluntad y el compromiso político
- Una sociedad civil sensible, concienciada (con sentido de pertenencia y de compromiso) y organizada
- Unos sistemas de planificación innovadores que trataron, de forma diferente y en función de las propias culturas o estilos de planificación existentes, instrumentos innovadores de gobernanza y gestión territorial del espacio marítimo-terrestre.

Está por ver cuál puede ser el recorrido, o la permanencia en el tiempo, de estas buenas prácticas y si se podrán o no asentar en el tiempo. Esto parece más asegurado en el caso Australiano, en tanto las condiciones culturales y las relaciones de metagobernanza se muestran más simétricas entre la sociedad civil, el estado y el mercado. El gobierno y la gestión del territorio no se entienden alejados de la ciudadanía sino como la misma cosa ("res") pública. Distinta parece la situación en el caso catalán. Donde el gran peso del éxito parece residir en la voluntad política de las administraciones implicadas, y no tanto en la sociedad civil ni en el sistema de planificación (que lejos de resultar incremental presenta amenazas de revisión sin una lógica evidente). Es cierto que el papel de la sociedad civil o de algunos grupos organizados en defensa del territorio ha sido protagonista, pero está por ver si este papel se limita a los primeros momentos del proceso (como detonante), advirtiendo a la gobernación (niveles de gobierno) de la necesidad de introducir cambios para empezar a gobernar el territorio de forma diferente. Pero una vez iniciado el proceso puede que esta participación (a pesar de contar con instrumentos reglados, como el Consejo Consultivo del Consorcio) se diluya entre la tradicional tarea de gobierno, en cuyo caso el futuro de la misma dependerá, nuevamente, de si continúa existiendo o no una decidida voluntad política; lo cual entraña un riesgo más que evidente.

BIBLIOGRAFÍA

- Farinós, J. (ed. y coord.) 2011. La gestión integrada de zonas costeras. ¿Algo más que una ordenación del litoral revisada?, Valencia, IIDL-Publicacions de la Universitat de València, Colecc. ‘Desarrollo Territorial’ nº 9.
- Farinós, J. 2011. “La Gestión Integrada de Zonas Costeras, una nueva práctica de gobernanza y un paso adelante en materia de ‘Spatial Planning’”, en Farinós, J. (ed. y coord.) op.cit. pp. 13-31.
- Farinós, J. 2010. “Adaptación al Cambio Climático desde la Planificación Territorial en las Áreas Costeras”, comunicación presentada al XII Coloquio Ibérico de Geografía, Oporto 6-9 de octubre, 11 pp.
- Farinós, J. 2010. “La gobernanza en España: realidad y perspectivas”, ponencia invitada presentada en el VI CIOT, Pamplona 27-29 de octubre, 18 pp.
- Garriga, E., Hurtado, J., Lacera, P. y Parra, G. 2011. “La Gestión integrada desde el mundo local. La experiencia del Consorcio de Els Colls i Miralpeix-Costes del Garraf”, en Farinós, J. (ed. y coord.), op. cit., pp. 321-338
- Olsen, S. B., Vallejo, S. M., Ochoa, E. y Rubinoff, P. 2010. “A Certification Program in the Governance of Coastal Ecosystems“. En: IMCAFS-Integrated Management of Coastal and Freshwater Systems. Vol 2, Issue 2, March 2010. <http://www.imcafs.org/>
- Olsen, S. B., Page, G. G. & Ochoa, E. 2009. The Analysis of Governance Responses to Ecosystem Change: A Handbook for Assembling a Baseline. LOICZ Reports & Studies No. 34. GKSS Research Center, Geesthacht, 87 pp.
- Olsen, S. B., Sutinen, J. G., Juda, L., Hennessey, T. M. y Grigalunas, T. A. 2006. A Handbook on Governance and Socioeconomics of Large Marine Ecosystems. Coastal Resources Center, University of Rhode Island, Narragansett, 94 pp.
- Sutinen, J. G. *et al.* 2000. A Framework for Monitoring and Assessing Socioeconomics and Governance of Large Marine Ecosystems. NOAA Technical Memorandum NMFS-NE-158. Northeast Fisheries Science Center, Woods Hole, MA.
- Vallejo, S. M. 2011. Governance models in MPA’s: an International Experience. Presentacion realizada en el Auditorio de la Fundação Luso-Americana para el proyecto MARGov, Lisboa, Portugal.
- Vallejo S. M. 2011. “Capacity Building for Integrated Coastal Zone Management: Recent developments and a perspective for the future“. En Farinós, J. (ed. y coord.), op. cit., pp. 111-135.
- Vallejo S. M. 2011. “Towards an effective governance of coastal areas: analysis of a case study”, *Cuadernos de Geografía*, Universidad de Valencia, en prensa.
- Vallejo S. M. 2010. ‘Gobernanza e Intervención Humana en Áreas Marinas Protegidas’ Tres estudios de caso preparados para el Proyecto MARGOV (Portugal), y presentados en la session titulada “Os Olhares dos Cientistas sobre AMP” Auditorio Conde Ferreira, Sesimbra, Portugal.

3.03

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS FIGURAS LEGALES DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS PESQUEROS EN ANDALUCÍA Y SU INTERRELACION CON LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS ZONAS COSTERAS

C. Norman¹, D. Guerrero² y C. Ortega²

¹ Departamento de Biología. Área de ecología. Universidad de Cádiz. carlos.norman@uca.es

² Servicio de Desarrollo Pesquero. Delegación Provincial de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. daniel.guerrero@juntadeandalucia.es, carmen.ortega.gonzalez@juntadeandalucia.es

Palabras clave: Reservas de pesca, gestión integrada, recursos pesqueros.

RESUMEN

Este trabajo realiza un estudio comparativo de las dos reservas de pesca declaradas en Andalucía (Desembocadura del Guadalquivir y Litoral de Huelva) y las dos en trámite (Cabo Roche y Calahonda- Castell de Ferro). En él se han contrastado 5 criterios y 14 parámetros obteniéndose un perfil característico de cada una de las reservas y una caracterización singular de cómo debe ser gestionada una hipotética reserva que quiera minimizar sus conflictos.

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos 20 años, la Comunidad Internacional ha demostrado un creciente interés en no limitar la protección de hábitats y especies únicamente al medio terrestre e incluir la conservación del medio marino como objetivo prioritario en sus políticas ambientales, como así lo demuestra la firma de varios tratados Internacionales o la legislación europea a este respecto (*Directiva 92/43/ CEE, Directiva 2008/56/CE Reglamento N° 1967/2006*).

En nuestro país, La Ley 42/2007 de Patrimonio Natural y Biodiversidad crea, por primera vez, la figura de Área marina protegida como una de las categorías de espacios naturales protegidos permitiendo la integración de las mismas en una Red interconectada. Así mismo, la *Ley 41/2010 de protección del medio marino* establece el régimen jurídico idóneo para la adopción de medidas necesarias para el buen manteni-

miento ambiental del medio marino. Por otro lado, la legislación pesquera, con la *Ley 3/2001 de Pesca Marítima del Estado*, ha permitido la declaración de zonas de protección pesquera destinadas a favorecer la protección y regeneración de los recursos vivos marinos.

La Declaración de espacios naturales protegidos en enclaves marítimos-terrestres, tras la aprobación de la *LEY 2/1989, de 18 de julio*, por la que se aprueba el *Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía* y se establecen medidas adicionales para su protección, ha sido el instrumento jurídico ideado para la protección marina en Andalucía. Además, la *Ley 1/2002 de Ordenación, Fomento y Control de Pesca Marítima, el Marisqueo y la Acuicultura* cuenta, entre sus medidas para la conservación de recursos, con la posibilidad de crear reservas de pesca. Las reservas de pesca se definen como aquellas zonas que, por su condición de área de reproducción, desove, cría y engorde de especies de interés pesquero, presentan condiciones diferenciadas para el desarrollo de los recursos pesqueros. La Consejería de Agricultura y Pesca ha declarado dos reservas, una Pesquera en la Desembocadura del Río Guadalquivir (RG) por *Orden de 16 de Junio de 2004* y otra Marisquera en el litoral Onubense (RH) por *Orden 1 de Abril de 2011*. También se tramitan en la actualidad la Reserva de Pesca de Cabo Roche (RCR) en Cádiz y la Reserva de Pesca de la franja litoral de Calahonda-Castell de Ferro (RCC) en Granada.

2. METODOLOGÍA

Para alcanzar los objetivos propuestos de contrastar las figuras de protección legal, se plantea una metodología basada en la elección y análisis de una serie de criterios, con sus respectivos parámetros asociados (Tabla 1), que permiten caracterizar y comparar las cuatro reservas elegidas. La elección de estas reservas se justifica por ser enclaves marinos protegidos y carecer de vinculación con las actuales estrategias de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC).

Tabla 1. Criterios y parámetros asociados para la comparación de las figuras de protección

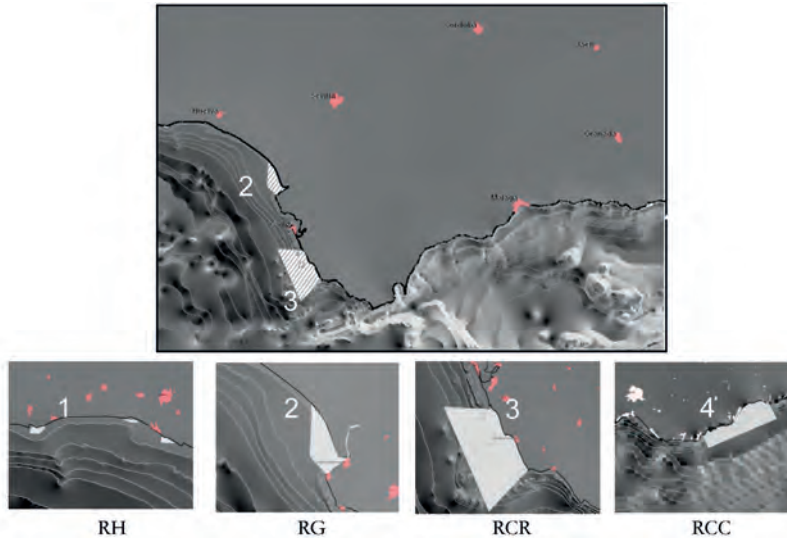
Criterios	Parámetros
1. Características físicas y ecológicas	1.1. Batimetría
	1.2. Área
	1.3. Tipo de fondo
	1.4. Tipo de comunidad
2. Características jurídico-administrativas	2.1. Principales objetivos en la declaración
	2.2. Promotor
	2.3. Otras Figura de protección coincidentes
	2.4. Modelos de gestión
3. Regulación de los usos permitidos	
4. Caracterización sector pesquero	4.1. Puertos en la zona de influencia
	4.2. Número de tripulantes afectados
	4.3. Flota de influencia
5. Evaluación de los recursos	5.1. Periodicidad de estudios
	5.2. Publicación de objetivos concretos
	5.3. Establecimiento de indicadores

Fuente: Elaboración propia.

3. RESULTADOS

3.1. Características físicas y ecológicas

3.1.1. Batimetría



En toda el área Onubense de la reserva no se superan los 10 m de profundidad con distancia a la costa de 2.5 millas, mientras que en la RG debemos adentrarnos más de 6.5 millas para alcanzar esta profundidad. En RCR se superan los 50 m de profundidad a más de 9.5 millas de la costa y aunque posee una topografía más variada con pequeñas elevaciones y depresiones sus formas son siempre suaves. Por contra en RCC la pendiente es mucho mayor alcanzando los 80 m de profundidad a tan solo 2 millas (Figura 1).

3.1.2. Área

Las dos reservas con mayor superficie son la RCR, con 680 km², y la RG con 404 km². Frente a éstas se encuentran la RCC, con 29 km² siendo la de menor superficie la RH, con tan sólo 16.5 km².

3.1.3. Tipo de fondo

La RH presenta un fondo básicamente arenoso mientras que la RCC y la RG contienen además de la arena, roca al 50 % y algo de fango en el caso de la primera y pequeñas incursiones de fango en el caso de la segunda. Por otro lado la RCR presenta un núcleo principal rocoso rodeado de fondos de arena y dos manchas de grava.

3.1.4. Tipo de comunidad

Tanto la RG como la RH se caracterizan por una biocenosis de fondos detriticos enfangados, con mayor abundancia de bivalvos en el litoral Onubense y un mayor porcentaje de alevinaje y reclutamiento en la Desembocadura. La RCC y la RCR comparten una biocenosis de fondos rocosos y detritívoros abundando las especies bentónicas características de este tipo de fondos.

3.2. Características jurídico-administrativas

3.2.1. Principales objetivos en la Declaración

La RH busca proteger y gestionar una tradicional zona de explotación de moluscos bivalvos mientras que la RG protege un importante sistema dinámico rico en nutrientes y de gran productividad; una zona de cría y engorde de peces, moluscos y crustáceos de gran interés pesquero. Por otro lado, RCR pretende un doble objetivo: la conservación del patrimonio ambiental y ante todo, la gestión sostenible de su pesca. La RCC se caracteriza por sus numerosos abrigos rocosos y su biodiversidad en invertebrados y fauna asociada a este tipo de fondos. Su estado de conservación es óptimo y, aunque su interés para la pesca profesional es escaso, presenta las condiciones idóneas para el desarrollo de la pesca deportiva.

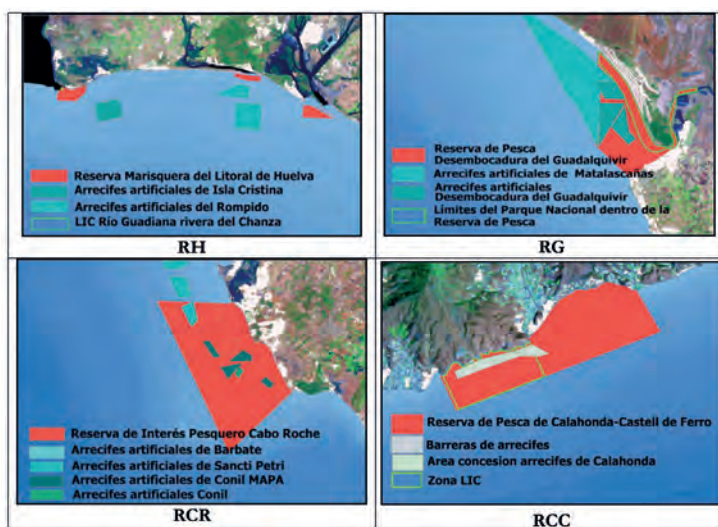
3.2.2. Promotor

Es la Administración de la Junta de Andalucía la principal promotora de Reservas Marinas en nuestro litoral. Sólo la iniciativa de creación de la Reserva Marina de Interés Pesquero de Cabo Roche nace gracias a la iniciativa de los pescadores de la Cofradía de Conil y Ecologistas en Acción que, sobre la base de sus conocimientos y experiencias, proponen la creación del área marina protegida.

3.2.3. Otras figuras de protección que afectan a las reservas

En la figura 2 se observa como las reservas de Andalucía se solapan con otras formas legales de protección. Una de ellas son los arrecifes artificiales. La presencia de estas estructuras es recurrente al coincidir con zonas de elevado interés para la protección, regeneración y desarrollo de los recursos pesqueros. Adicionalmente, la Red Natura 2000 también ha puesto gran interés en defender las áreas marinas protegidas.

Figura 2. Distintas formas legales de protección coincidentes en las Reservas de Pesca de Andalucía



Fuente: Elaboración propia.

3.3. Modelo de gestión

Entendemos como modelo de gestión, la estrategia que cada reserva presenta en la toma de decisiones implicadas en el manejo de la misma. Estas estrategias se recogen en la tabla 2. Consideramos importante resaltar que ninguna de las reservas ha sido tenida en cuenta en las estrategias Andaluza de la GIZC.

Tabla 2. Modelos de gestión de las distintas reservas estudiadas

Reserva	Modelo de gestión	Agentes implicados
RCR	Cogestión administración pesquera - Sector pesquero	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administración estatal autonómica centralizada. ▪ Sector pesquero. ▪ Grupo ecologista.
RG	Cogestión a través de una comisión de seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administración estatal. ▪ Autonómica centralizada. ▪ Administración local. ▪ Sector pesquero. ▪ Representación pesca recreativa. ▪ Representación científica.
RCC	Administración autonómica descentralizada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administración autonómica.
RH	Administración autonómica centralizada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Administración autonómica.

3.4. Regulación de los usos permitidos

La regulación de los usos permitidos se encuentra publicado en las Orden de Declaración de las reservas. La zonificación de la RG permite variar los usos que se podrán realizar en cada una de ellas (Tabla 5).

Tabla 5. Regulación de usos en Reserva de Pesca de la Desembocadura del Río Guadalquivir

Regulación de usos				
Zonificación	Artes menores	Marisqueo	Cerco y Arrastre	Pesca de Recreo
Zona A: Cauce principal	Prohibido	Permitido marisqueo a pie zona intermareal	Prohibido	Prohibido
Zona B: Zona intermedia I	Permitido con limitaciones	Prohibido para moluscos bivalvos salvo marisqueo a pie en zona intermareal	Prohibido	Permitido con limitaciones: sólo peces, cuota por licencia y día, veda corvina, sólo 6 anzuelos por licencia
Zona C: Zona Intermedia II	Permitido con limitaciones	Marisqueo a pie y embarcaciones con limitaciones: censo específico, jornada y horario establecido sólo de septiembre a febrero	Prohibido	Permitido siguiendo la regulación vigente
Zona D: Zona exterior	Permitido con limitaciones	Marisqueo a pie y embarcaciones con limitaciones: censo específico, jornada y horario establecido sólo de julio a marzo	Prohibido	Permitido siguiendo la regulación vigente

En la RH se permite el marisqueo a pie y en inmersión en todas las zonas. La pesca profesional, sin embargo, se prohíbe en las zonas A1 y B. La pesca recreativa se puede realizar con las normales limitaciones legales. Las actividades científicas están permitidas en toda la reserva con autorización de la Dirección General.

Los usos considerados en las reservas que se encuentran en fase de tramitación son los establecidos en las propuestas presentadas. En la RCR se permitirá solo la actividad de las artes menores y la pesca recreativa, que deberán respetar las zonas de reserva integral. Las actividades científicas se permitirán en todo el área. En la RCC solo se permitirá la pesca recreativa y las actividades científicas.

4. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR PESQUERO

4.1. Puertos en la zona de influencia y número de tripulantes afectados

La Declaración de una reserva implica la ordenación de la misma limitando, por tanto, los usos y el aprovechamiento pesquero de la zona afectando, a una población estimada en función del número de tripulantes de la flota de bajura (Tabla 6).

Tabla 6. Puertos y tripulantes afectados en la Declaración de las Reservas

Reserva	Puertos implicados (<10 km)	Número tripulantes afectados
RCR	Barbate, Conil	869
RG	Chipiona y Bonanza	675
RCC	Moril	202
RH	Ayamonte, Isla Cristina, Punta Umbría y Huelva	1174

4.2. Flota de influencia

Este parámetro pretende caracterizar la intensidad potencial de los usos pesqueros dentro de los espacios declarados reserva de pesca. Para ello se analizan el número de buques de las distintas modalidades (Tabla 7).

Tabla 7: Flota de influencia

Reserva	Modalidad de pesca				
	Arrastre	Cerco	Palangre	Artes Menores	Marisqueo
RCR	3	35	-	93	-
RG	41	17	-	88	25
RCC	22	4	4	7	1
RH	81	40	1	115	94

Fuente: Elaboración Propia a partir de Consejería de Agricultura y Pesca, 2010.

4.3. Evaluación de los recursos

Tanto las reservas declaradas como las propuestas en trámite carecen de programas de trabajo. En ninguna de ellas se informa sobre objetivos concretos de seguimiento ni los indicadores establecidos permiten evaluar los efectos beneficiosos/perniciosos que supone la declaración de este tipo de enclaves.

5. DISCUSIÓN

Del análisis de la batimetría y del Modelo Digital de Elevación del fondo marino se deduce que existen dos tipologías bien diferenciadas, por un lado las reservas del oeste Atlántico están fuertemente influenciadas por los procesos sedimentarios de grandes cuencas hidrográficas que le confieren un relieve plano y fondos principalmente arenosos con alguna inclusión de fangos. Por otro lado, tenemos las reservas

menos influenciadas por los procesos sedimentarios, donde aparecen grandes áreas de fondos rocosos con predominio de procesos erosivos. Cabo Roche posee una topografía más variada con pequeñas elevaciones y depresiones. Sus formas son siempre suaves apareciendo una importante proporción de fondos rocosos. Calahonda-Castell de Ferro se caracteriza por la proximidad de los relieves montañosos de los sistemas béticos, que se hunden directamente sobre el mar, y por la existencia de una red hidrográfica de menor longitud y con fuertes pendientes. Como consecuencia, la pendiente es mucho más marcada y los fondos son, en su gran mayoría, de rocas y gravas. De la descripción geomorfológica realizada podemos concluir que las reservas pesqueras buscan la protección de todo tipo de fondos y comunidades puesto que cada uno de ellos presenta una biodiversidad asociada y por ende una riqueza de recursos propia. El tipo de fondo y las comunidades a proteger se encuentran en este punto muy relacionadas. Frente a los fondos arenosos, ricas en mariscos, se encuentran los fondos rocosos con biotipos idóneos par el refugio y el alevinaje de la ictiofauna de interés comercial y deportivo.

En el caso del Guadalquivir se observa una correlación entre el área protegida , los límites físicos de la desembocadura y los del Parque Nacional de Doñana, donde la Reserva de Pesca crea una suerte de extensión hacia el mar del espacio natural. En Huelva la pequeña superficie protegida abarca de forma discreta las desembocaduras de tres ríos (Guadiana, Piedras y río Tinto). En Granada los límites propuestos intentan abarcar en principio el LIC de Calahonda-Castell de Ferro y la zona de arrecifes artificiales a la vez que amplía el área de protección hacia el este abarcando los fondos frente a la playa de Cambriles.

Todas las reservas de pesca presentan un objetivo común, la protección de los recursos pesqueros. Sin embargo, podemos encontrar en ellas diferentes objetivos específicos atendiendo bien las peculiaridades físicas y biológicas del entorno bien a los medios utilizados para alcanzar dichas metas. Así la reserva de Calahonda-Castell de Ferro se orienta a los recursos propios de la pesca recreativa mientras que la de Huelva se centra en los recursos marisqueros. La reserva del Guadalquivir busca la protección de las especies a través de su hábitat, de gran interés por su dinamismo. Por último la reserva de Cabo Roche persigue su objetivo a través del fomento de una pesca artesanal sostenible.

Podemos encontrar una generalidad en todas las reservas de pesca y es que ninguna se han considerado en un instrumento de ordenación tan relevante como es la Gestión Integrada de las Zonas Costeras.

Así, la gran diferencia encontrada en las mismas es la forma de gestión. La elección de un modelo idóneo que permita mantener un equilibrio dinámico entre los distintos intereses en la toma de decisiones es fundamental para el logro de los objetivos propuestos. En este sentido existe una graduación en un factor primordial, la participación ciudadana. Como modelo más restrictivo tenemos las Reservas de Pesca del Litoral de Huelva, donde la Junta de Andalucía es la que asume plenamente las tareas de gestión, control, inspección y vigilancia. En el caso del Guadalquivir existe una

figura de participación colectiva, la Comisión de Seguimiento, no obstante sus aportaciones no son vinculantes. La novedad de la propuesta hecha para la gestión de la futura Reserva de Pesca de Calahonda-Castell de Ferro gira en torno a la descentralización. Se pretende que sea la Delegación Provincial de Agricultura y Pesca la responsable de madurar los distintos programas de gestión de la reserva. La cercanía física y política al territorio es primordial para facilitar la consecución de los objetivos buscados. Como modelo más evolucionado tenemos el propuesto en la Reserva Marina de Cabo Roche. La administración actuaría desarrollando conjuntamente con los representantes del sector la norma que regularía el área protegida. La dirección, seguimiento y control se realizaría siguiendo un modelo de cogestión plena entre el sector pesquero y la administración competente. Por primera vez el sector pesquero tiene fuerza real, factor éste muy interesante al existir zonas muy dependientes socioeconómicamente de la pesca por lo que es primordial darles voz y voto.

La mayoría de las reservas (salvo la de Granada) optan por una zonificación de las aguas estableciendo áreas integrales en la que la actividad permitida se limita a las labores científicas. En lo referente a la pesca profesional las modalidades de artes menores (artesanales) y marisqueo se consideran asumibles con distintas restricciones en función del grado de protección requerida; cabe citar también que la pesca recreativa es regulada y permitida en todas las reservas.

De los datos de empleo del sector pesquero se puede afirmar que la mayoría de las Reservas se encuentran situadas en áreas con una gran dependencia de dicho sector. Destaca la reserva de Huelva, la cual se encuentra en torno a puertos tan destacados como Ayamonte, Isla Cristina, Huelva o Punta Umbría. En el extremo contrario se encuentra la Reserva Granadina que sólo presenta un puerto cercano, Motril.

A pesar de lo anterior, si analizamos los usos permitidos y las modalidades pesqueras preferentes en cada una de las reservas concluimos que las declaraciones de las mismas no han supuesto un importante limitación al sector pesquero. El 70 % de la flota que faena en Roche lo hace de manera artesanal, actividad que promociona la reserva por ser considerada sostenible. La reserva pesquera de Huelva presenta una flota mayormente marisquera. La Reserva del Guadalquivir presenta una flota de marcado carácter artesanal. Por último cabe destacar que la Reserva Granadina es una zona habitual para la pesca recreativa por la biodiversidad de sus fondos y por la belleza de su paisaje.

Finalmente, se ha detectado una falta de compromiso en la consecución de objetivos de todos los modelos propuestos. Éstos quedan relegados a niveles de mera intención no cuantitativos. Un modelo de gestión que tenga una relación clara de objetivos a alcanzar con su correspondiente temporalidad facilitaría el control efectivo de las medidas tomadas. Por otro lado, la falta de publicación de estudios, resultados, e indicadores para la evaluación de las reservas supone un importante obstáculo que impide poner de manifiesto los claros beneficios que la declaración de las reservas implica tanto desde el punto de vista medioambiental como en pro de la explotación sostenible de las pesquerías.

6. CONCLUSIONES

Para concluir proponemos pues, como modelo de gestión más idóneo para las reservas pesqueras, aquel que, siendo partícipe de la GIZC, posea objetivos cuantitativos y temporalizados y reúna en su gestión estas tres ideas básicas, la co-gestión, la descentralización y la variedad de representación.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdulla, A., Gomei, M., Maison, E. & Piante, C. 2008. Status of Marine Protected Areas in the Mediterranean Sea. IUCN, Malaga and WWF, France. 152 pp.
- Barragán, J. M., Chica, J. A. y Pérez, M. L. 2008. Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras. Junta de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente.
- Consejería de Agricultura y Pesca. 2010. Producción pesquera andaluza. Información estadística básica. Junta de Andalucía.
- Daza, J. L., Vela, R. y García, J. J. 2010. Los arrecifes artificiales en Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía.
- Del Castillo, F. y Macías, J. C. 2006. Zonas de interés para el desarrollo de la acuicultura en el litoral andaluz. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca, Dirección General de Pesca y Acuicultura.
- Guidetti, P. & Claudet, J. 2010. Comanagement Practices Enhance Fisheries in Marine Protected Areas. *Conservation Biology*, v. 24, issue 1, pp. 312–318.
- Infraestructura de Datos Espaciales de Andalucía (IDEA). <http://www.ideandalucia.es/>
- Kelleher, G. & Kenchington, R. 1992. Guidelines for Establishing Marine Protected Areas. A Marine Conservation and Development Report. IUCN, Gland, Switzerland. vii+ 79 pp.
- Marino, D. & NastiI, A. 2010. “Aree marine protette e pesca: alla ricerca delle buone pratiche condivisi.
- Moreno, D. 2009. Programa de seguimiento del efecto reserva sobre la ictiofauna del P. N. de Cabo de Gata- Níjar.
- Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) <http://www.cma.junta-andalucia.es/medioambiente/site/rediam/informacionambiental>
- Reserva de Pesca de la Desembocadura del Guadalquivir <http://www.cap.juntaandalucia.es/agriculturaypesca/reservapesca/>
- Salm, R. V. & Clark, J. R. 1996. Marine and Coastal Protected Areas. A Guide for

Planners and Managers. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Gland, Switzerland.

- Vallarola, F., Marino, D., Blasi, F., Nasti, A., Incontro, V., Guidetti, P., Ciccolella, A. & Zabala Limousin, M. “Efectos biológicos en la creación de una reserva marina: el caso de las Islas Medes”. Departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona.

3.04

ANÁLISIS DE LOS CONFLICTOS TERRITORIALES EN EL LITORAL DE LA REGIÓN METROPOLITANA DE BARCELONA DESDE LA PERSPECTIVA DEL CONVENIO EUROPEO DEL PAISAJE

I. Navarro

Departamento de Geografía, Universidad Autónoma de Barcelona, Campus de Bellaterra, Edificio B, Cerdanyola del Vallés, Barcelona; navarrossole.irene@gmail.com

Palabras clave: Paisaje litoral, conflictos territoriales, gestión integrada, Convenio Europeo del Paisaje.

RESUMEN

El paisaje litoral es un territorio con multiplicidad de componentes y de usos, sumamente valorado, pero aún así, y casi como consecuencia, afectado por unas dinámicas de ocupación y uso intensivas y extensivas, que han provocado la degradación de sus paisajes y de su aspecto más canónico. El ámbito litoral, además, está dividido según competencias administrativas aplicables a diferentes escalas y sectores, a las que se deben añadir las recomendaciones procedentes del Parlamento Europeo y el Consejo sobre Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC), sobre Desarrollo Sostenible, etc. Estos hechos influyen en la forma como se gestiona, ordena y protege el paisaje litoral, viéndose finalmente dificultada la posibilidad de una gestión plenamente integrada.

Así, se puede afirmar que en un mismo espacio convergen diferentes políticas y normativas, con diferente grado de incidencia en función de si se aplican a nivel urbanístico, sobre la ordenación del territorio, considerando el paisaje, o bien respecto a los usos de las playas, etc., pero que deben o deberían tener un objetivo común: mantener la integridad de un territorio a su vez complejo y diverso, destacando sobre todo sus valores paisajísticos.

Por todo ello surgen diversas preguntas: ¿De qué forma se puede lograr una verdadera vertebración de las políticas interescales, que afectan tanto directa como indirectamente al paisaje litoral? ¿Cómo se puede superar la división competencial y dar un tratamiento holístico a estos territorios? ¿Cómo se pueden traducir los valores del paisaje litoral a una política verdaderamente integrada y efectiva?

El presente estudio propone definir una metodología de diagnosis de los paisajes litorales de la Región Metropolitana de Barcelona, a partir del estudio de los

conflictos territoriales que han tenido lugar en los últimos 10 años y de la aplicación de los preceptos establecidos por la Convención Europea del Paisaje. De esta forma se pretende descubrir continuidades entre estos conflictos y la geomorfología de las costas, la trayectoria de los lugares, los aspectos sociales y económicos, etc. Detectando, a su vez, si la aplicación de las diferentes políticas soluciona estos conflictos o por el contrario provoca que surjan otros derivados, o en otras palabras, detectar si la división competencial del litoral está generando situaciones de conflicto. Y, finalmente, plantear cómo se pueden abordar estos conflictos desde la perspectiva paisajística, con el objetivo de lograr una gestión integrada y participada, que no genere más divisiones territoriales ni más políticas añadidas, y que por el contrario, permita el poner en alza los valores intrínsecos de los paisajes litorales.

1. ANTECEDENTES

El litoral constituye un ámbito extremadamente complejo en el que conviven procesos de muy distinta naturaleza, desde la socioeconomía a la geomorfología, pasando por aspectos culturales, institucionales, ecológicos, hidrológicos, urbanísticos, y un largo etcétera. Como consecuencia de la interacción de todos estos aspectos, se puede decir que su singularidad es absoluta desde cualquier punto de vista.

Los espacios litorales constituyen ecosistemas ricos y dinámicos que soportan numerosas actividades como la pesca, el turismo, la agricultura, la industria portuaria, las comunicaciones pero, sobre todo un intenso proceso de densificación de población, usualmente llamado *de litoralización* (OSE, 2010). En Cataluña, en la actualidad más de dos tercios del total de sus habitantes viven en una franja de 20 km a lo largo de la costa, lo que implica que en los 75 municipios litorales de Cataluña, que en total ocupan cerca del 6,9 % de la superficie del país, vive el 45 % de la población (Nel lo, 2006), y más del 80 % se concentra en los municipios litorales de la Región Metropolitana de Barcelona (RMB de ahora en adelante) (PEL 2004-2006¹).

Según Nel lo (2006), la mitad de los 670 km que configuran el frente costero catalán están ya urbanizados, lo que da lugar a la configuración de conurbaciones que llegan a decenas de kilómetros sobre la línea de la costa sin solución de continuidad. Este hecho es más que evidente en el litoral de la RMB, donde prácticamente no existen sectores libres de urbanización a lo largo de los 118,61 km de costa que ocupan los 27 municipios que forman parte. Como consecuencia, los frentes marítimos del litoral catalán han cambiado totalmente y, además, lo han hecho a una rápida velocidad. Pero este cambio no es únicamente debido a la urbanización, sino que también se ha dado debido a la proliferación de puertos, sobretodo deportivos (un total de 17 instalaciones, la mayoría con previsiones de crecimiento en número de amarres según el Plan de Puertos de Cataluña²), de estructuras

¹ Plan Estratégico del Litoral de la Región Metropolitana de Barcelona, 2004 – 2006.

² Plan de Puertos de Cataluña, 2007 – 2015, aprobado definitivamente por el gobierno de la Generalitat en febrero de 2007. Disponible en www.genocat.cat

para la defensa de las costas, la construcción de paseos urbanizados, la canalización de rieras, la modificación de la desembocadura de ríos, etc. Todas estas actividades que, “justificadas” por el desarrollo económico, han modificado intensamente el paisaje litoral y con ello nuestra forma de verlo y gozarlo.

Estas cifras y hechos ya nos permiten intuir que los conflictos territoriales son frecuentes en el paisaje litoral. Si además consideramos el hecho que el litoral se compone de dos elementos, la tierra y el mar, con un límite de separación variable en el tiempo y que en él compiten un gran número de recursos valiosos, podemos entender que el grado de conflictividad será significativamente superior al que se genera en el resto del territorio (MONTROYA, 2010). A todo esto, hay que añadirle aún otro elemento de potencial conflictividad generado por la importante sectorialización de las competencias que actúan sobre el litoral y, por tanto, de agentes y administraciones que tienen potestad para tomar decisiones sobre él y sobre cada uno de sus componentes. Esta complejidad de agentes complica el llevar a cabo una gestión integrada de las costas, además de dificultar el entendimiento y la adquisición de responsabilidades, dado que en un mismo espacio convergen diferentes políticas y normativas, aplicadas a diferentes escalas, y con diferente incidencia sobre un mismo territorio.

Desde la firma del Convenio Europeo del Paisaje (CEP de ahora en adelante), en el año 2000, se han impulsado políticas e instrumentos de paisaje en numerosos países y regiones europeas. En Cataluña, por ejemplo, se aprobó la Ley 8/2005, de 8 de junio, de protección, gestión y ordenación del paisaje (Ley de paisaje), con claras referencias a las premisas establecidas en el CEP.

El tratamiento innovador del paisaje que se plantea en el CEP, restando protagonismo a los paisajes excepcionales para tratar también los paisajes cotidianos; pasando del proteccionismo a una visión dinámica del paisaje con la voluntad de acompañar los cambios y transformaciones que en éste tengan lugar y manteniendo la diversidad paisajística; y con una clara voluntad de implicación de la población que vive y percibe los paisajes. Esta reciente óptica representa una oportunidad para la gestión integrada y coordinada de los territorios y, por lo tanto, también del territorio litoral. El CEP representa un paso decisivo en pro de la creación del derecho al paisaje, como parte sustantiva del derecho a una vida digna y al bienestar de las poblaciones (PRIORE, 2002). Nel-lo (2004), apunta que sin una gestión del territorio destinada a garantizar la sostenibilidad, la funcionalidad y la equidad no es posible preservar y exaltar los valores del paisaje, y sin el reconocimiento y la defensa de los valores del paisaje no es posible gestionar el territorio en beneficio de la colectividad. Por tanto, todas aquellas intervenciones que tengan lugar en el territorio, que estén destinadas a proyectar el espacio en el que vivimos y actuamos serán inevitablemente proyecciones de paisaje futuro (ESTEBAN, 2009). De esta manera, se genera una oportunidad para el tratamiento integrado y coordinado del territorio litoral, aplicando la perspectiva de tratamiento del paisaje establecida en el CEP y la Ley de paisaje de Cataluña.

El presente estudio propone, a partir del estudio de los conflictos territoriales de la Región Metropolitana de Barcelona que han tenido lugar en los últimos años,

definir una metodología que permita evaluar los paisajes litorales según la aplicación de los preceptos establecidos en el Convenio Europeo del Paisaje.

2. OBJETIVOS

La presente investigación parte del planteamiento de las siguientes preguntas:

- ¿Cómo afectan a la calidad del paisaje litoral la incidencia de conflictos territoriales? ¿Qué motivos los desencadenan?
- ¿Qué información sobre el estado del paisaje litoral se puede obtener con el estudio de los conflictos territoriales que se localizan en el mismo?
- ¿Cómo se puede dar un tratamiento holístico a estos territorios complejos?

De esta manera el principal objetivo de la investigación es *ensayar una metodología para el desarrollo de un Indicador de calidad paisajística a partir del uso de la información disponible sobre la incidencia de conflictos territoriales que tienen lugar en el paisaje litoral de la RMB.*

Secundariamente se plantean dos objetivos más:

- Conocer los principales conflictos territoriales que han tenido lugar en el litoral de la RMB, y relacionarlos con el concepto de paisaje y la alteración del paisaje.
- Determinar la importancia relativa de estos conflictos: descubriendo los temas más recurrentes y las tendencias, así como la relación existente con la morfología del territorio, las competencias y las diferentes políticas de gestión que tienen lugar.

3. METODOLOGÍA

La metodología seguida se basa en una recopilación y estudio de las noticias presentadas en una única fuente dedicada a la publicación de noticias referentes a transformaciones, proyectos y conflictos del territorio en Cataluña: los *Anuarios Territoriales*³, disponibles des de 2003 hasta septiembre de 2011.

Para la selección de las noticias se han usado los siguientes ítems de búsqueda relacionados directamente con el paisaje litoral: *litoral, costa (costero) y mar*. También se han tenido en cuenta aquellos artículos clasificados según el propio buscador de los Anuarios como referentes al *sistema fluvial y litoral, al sistema natural y a los planes de ordenación*. Además, se han cruzado estos ítems de búsqueda con las comarcas litorales de la Región Metropolitana de Barcelona (RMB), con la intención de localizar la bús-

³ *Anuario Territorial de Cataluña: transformaciones, proyectos, conflictos*. Sociedad Catalana de Ordenación del Territorio (SCOT), filial del Institut d'Estudis Catalans. Disponible en: <http://territori.scot.cat/index.php>

queda. Se han excluido aquellos planes como el Plan de Puertos de Cataluña o el Plan Director del Sistema Costero (PDUSC), debido a que son de aplicación en toda Cataluña y, por tanto, en el estudio se pierde la especificidad de la localización en la RMB.

De esta manera se obtiene una relación de noticias referentes a las transformaciones, los proyectos y conflictos, que han tenido lugar o tienen incidencia en los municipios del litoral de la RMB⁴ Una vez elegidas las noticias, se ha procedido al estudio de cada caso, valorando el número de noticias y conflictos resultantes, la tipología de conflictos que aparecen, la distribución espacial de estos conflictos respecto a los municipios del litoral de la RMB y, finalmente, los agentes que participan o están involucrados, las competencias que asume cada uno, su papel en el conflicto o problemática a tratar, y el grado de implicación de la población en el conflicto. De este análisis se han obtenido una serie de estadísticas básicas que permiten ver las características de los conflictos producidos en el litoral de la RMB en el período estudiado (2003-2011).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En función de los parámetros de búsqueda establecidos, se han filtrado un total de 43 noticias que representan 17 casos o conflictos territoriales. La diferencia numérica entre las noticias publicadas y los conflictos se debe a que hay casos para los que se hace un seguimiento en diferentes años, mientras que los hay que solo aparecen puntualmente asociados a un año en concreto.

4.1 La conflictividad en el litoral de la RMB

Se pueden agrupar los conflictos en función de cinco grandes temas:

- *Espacios naturales amenazados por la urbanización (ENA)*. Se consideran en este grupo todos aquellos conflictos derivados de la amenaza de urbanización de, generalmente, un reducto natural de los pocos que quedan en el litoral de la RMB. Se incluyen tanto aquellas noticias que explican procesos urbanísticos que pretenden ocupar estos espacios como las que tratan su recalificación para evitar su urbanización y poder protegerlos.
- *Gestión de espacios naturales (GEN)*. En este grupo se incluyen las diferentes formas de gestión de los dos espacios libres más importantes de la RMB, el Delta del Llobregat y el espacio de los Colls-Miralpeix y Costa del Garraf, y las complicaciones que se derivan de éstas.

⁴ Municipios de la RMB (de sur a norte): Cubelles, Vilanova i la Geltrú, Sant Pere de Ribes, Sitges, Castelldefels, Gavà, Viladecans, el Prat de Llobregat, Barcelona, Sant Adrià del Besòs, Badalona, Montgat, el Masnou, Premià de Mar, Vilassar de Mar, Cabrera de Mar, Mataró, Sant Andreu de Llavaneres, Sant Vicenç de Montalt, Caldes d'Estrac, Arenys de Mar, Canet de Mar, Sant Pol de Mar, Calella, Pineda de Mar, Santa Susanna y Malgrat de Mar.

- *Infraestructuras (INF)*. Con este ítem se consideran todas aquellas infraestructuras que de una forma u otra, con los proyectos de mejora, ampliación o modificación de estas, afectan o potencialmente pueden causar una alteración del paisaje litoral.
- *Transformación de frentes marítimos (TFM)*. En este tema se han agrupado todos aquellos casos referentes a la remodelación o “construcción” de un frente marítimo en las localidades de la RMB. A diferencia del primer grupo comentado, en este caso se trata de proyectos urbanos que pretenden transformar fachadas marítimas urbanas, en los cuales se generan conflictos entre los agentes participantes, la tipología e intención de la transformación, etc.
- *Conflictos derivados (CD)*. Este grupo de conflictos surgen como consecuencia de otras intervenciones en el territorio, pero se consideran aparte por su magnitud, difícil gestión e implicaciones que se derivan para el territorio y, por consecuente, para el paisaje litoral.

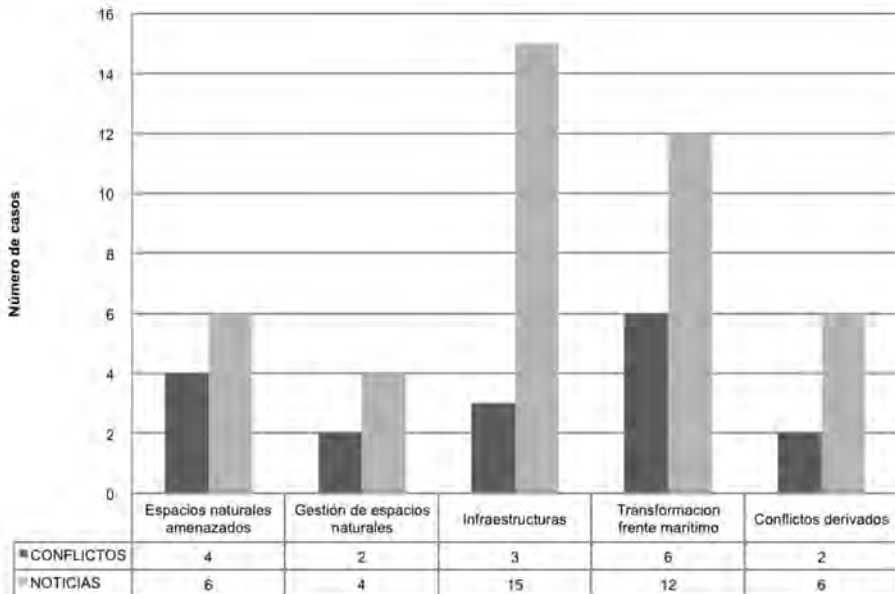
En la tabla siguiente se muestra una síntesis de los conflictos resultantes, especificando los años en los que aparecen como noticia, y agrupados según los grandes temas especificados anteriormente.

Tabla 1. Clasificación de los conflictos resultantes según tipología

Tipología	Conflictos	Años	Nº noticias
Espacios naturales amenazados (ENA)	Plan urbanístico de la Platja Llarga	2004, 2005, 2006	3
	Planes urbanísticos de Llevant Mar y de Ponent	2008	1
	Espacio abierto, Cinc Sènies	2003	1
	EIN de la Riera de Pineda	2008	1
	4 conflictos		6 noticias
Gestión de espacios naturales (GEN)	Espacio de interés natural de Colls-Miralpeix	2006	1
	Parque Natural del Delta del Llobregat	2004, 2005, 2006	3
	2 conflictos		4 noticias
Infraestructuras (INF)	Aeropuerto de Barcelona	2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2009	6
	Puerto de Barcelona	2004, 2005, 2006, 2007	4
	Carretera N-II en el Maresme	2006, 2007, 2009, 2010, 2011	5
	3 conflictos		15 noticias
Transformaciones de frentes marítimos (TFM)	Mejora urbana del Port Vell de Barcelona	2006	1
	Transformación urbana Fòrum 2004 - Transformación urbana de Diagonal Mar, Fòrum i Llevant	2003, 2004, 2005, 2006, 2007	5
	Parque zoológico marino de Barcelona	2004, 2005	2
	Parque fluvial del Besòs. Transformación urbana del frente marítimo de St. Adrià del Besòs	2003, 2006	2
	Transformación urbana del puerto de Badalona	2005	1
	Paseo marítimo metropolitano	2009	1
	6 conflictos		12 noticias
Conflictos derivados (CD)	Desvío del río Llobregat	2004, 2005	2
	Playas. Regeneración	2004, 2005, 2006, 2007	4
	2 conflictos		6 noticias
Total	17 conflictos		43 noticias

Los resultados obtenidos de la clasificación de los conflictos muestran como en la RMB los principales motivos de conflicto han estado relacionados con las transformaciones de los frentes marítimos y las infraestructuras, tanto en número de casos de conflicto como en mayor número de noticias. Esto se debe al peso que han tenido las actuaciones en el frente litoral de la ciudad de Barcelona (por ejemplo, la remodelación de la zona Fòrum) y las ampliaciones y remodelaciones del puerto y el aeropuerto de Barcelona. A éstos les siguen los casos de amenaza por la urbanización de reductos naturales del espacio litoral, en este caso, probablemente relacionados con la elaboración y aprobación del Plan Director Urbanístico del Sistema Costero (PDUSC, 2004 - 2005), que tiene por objetivo blindar de la urbanización los espacios aún no urbanizados ni clasificados del litoral de Cataluña. Como consecuencia, tanto los proyectos que pretenden urbanizar como aquellos que protegen de la urbanización, han sido fuente de noticia en los Anuarios Territoriales estudiados. En el caso de los conflictos derivados, se observa como pese a considerarse solo dos casos, éstos han ido apareciendo durante más de un año, hecho que denota la dificultad de gestión de este tipo de conflictos que suele depender de diversos agentes y ser consecuencia de más de un factor difícil de tratar, difícil de solucionar y sin un responsable claro. Un claro ejemplo de este tipo de conflicto persistente en el tiempo es la regeneración de las playas. A continuación se muestra un gráfico donde se aprecian las tendencias en el número de conflictos y noticias para cada uno de los temas.

Figura 1. Conflictos y noticias estudiados para cada tipología de casos



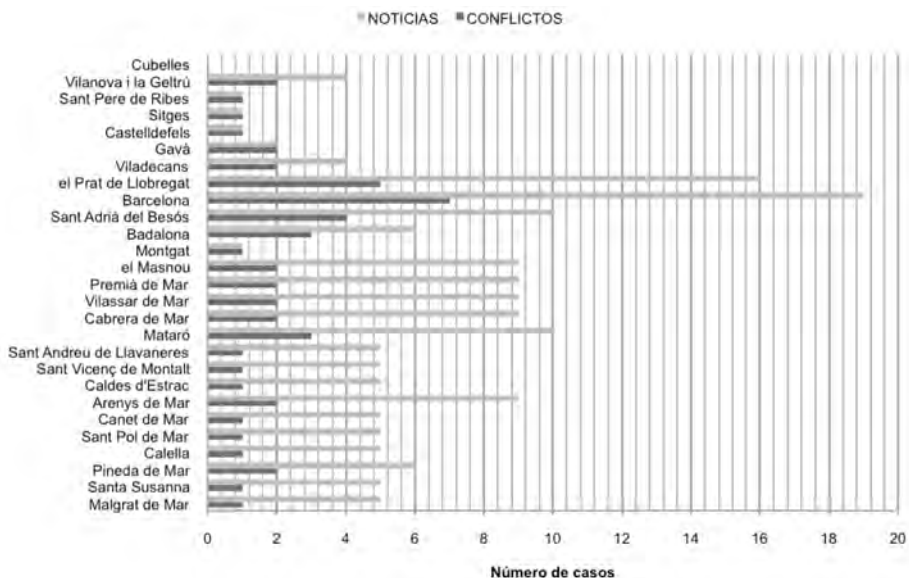
4.2 Distribución territorial de la conflictividad

La segunda fase del análisis, consiste en mostrar la diferente incidencia de conflictos según los grandes grupos en los que se han clasificado y por cada uno de los

municipios del litoral de la RMB. De esta manera se pretende observar la distribución territorial, tanto respecto a la mayor o menor incidencia de conflictos que afectan al paisaje litoral, como respecto a la tipología de estos conflictos y por tanto a los motivos potenciales que pueden transformar el paisaje litoral de cada municipio. Las figuras 2 y 3 muestran los gráficos con los resultados obtenidos.

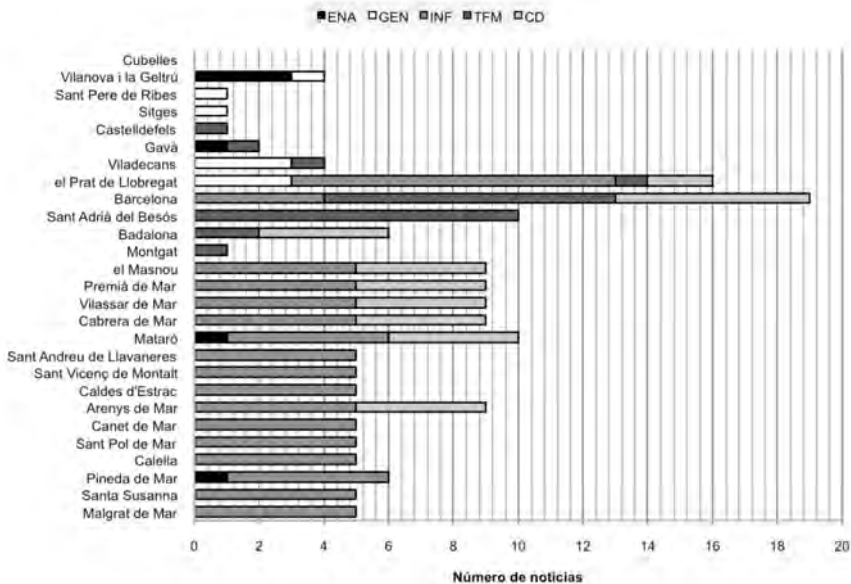
Como era de esperar, la ciudad de Barcelona tiene un peso superior en el número de conflictos con afectación sobre el paisaje litoral, destacando los conflictos generados por las infraestructuras (puerto y aeropuerto) y las transformaciones del frente marítimo de la ciudad. También se detecta un número superior de conflictos en sus municipios colindantes: en el Prat de Llobregat, respecto a las infraestructuras, ya que en el municipio es donde se ubica el aeropuerto de Barcelona y limita con el puerto; y por otro lado, Sant Adrià del Besòs y Badalona, que han llevado a cabo la transformación de sus frentes marítimos, en operaciones similares a las actuaciones llevadas a cabo en la ciudad de Barcelona de “apertura al mar”. No cabe duda que partiendo de una realidad fuertemente industrializada, degradada y contaminada de estos espacios, el hecho de desarrollar procesos de regeneración del frente litoral, en los que se han generado nuevos espacios públicos, y nuevos usos que han permitido el posicionamiento de las ciudades, supone una mejora del lugar. No obstante, no deja de ser una transformación notable del paisaje litoral que ha generado polémica por las formas, intenciones, usos posteriores, inversiones, etc. Por otro lado, y respecto a las actuaciones en el puerto y el aeropuerto, el choque entre la voluntad de desarrollo y ampliación de estas infraestructuras, con la conservación del espacio donde se encuentran, el Delta del río Llobregat (parque natural incluido en la Red Natura 2000), han sido las principales fuentes de conflicto entre agentes.

Figura 2. Distribución de conflictos y número de noticias según municipios del litoral de la RMB



En general, cabe decir que todos los municipios de la RMB, a excepción de Cubelles, presentan en su territorio algún conflicto o caso que ha generado noticia. No obstante, los motivos de conflicto parecen ser diferentes entre las poblaciones del sur del Área Metropolitana de Barcelona⁵, respecto a las del norte. En la comarca del Garraf, al sur, los casos de conflicto que aparecen están más relacionados con la gestión de espacios naturales debido a la presencia del espacio de los Colls-Miralpeix y Costa del Garraf y la influencia del Delta del Llobregat, así como también por los casos de amenaza de la urbanización sobre algunos de los reductos de pineda litoral y zona dunar con humedales que aún quedan en el ámbito (como por ejemplo la *Platja Llarga* de Vilanova i la Geltrú). En cambio, en la comarca del Maresme, al norte, la mayoría de motivos de conflicto hacen referencia a las infraestructuras, concretamente a las previsiones y demandas de traslado de la carretera N-II, importante barrera para esta zona litoral ya que corta, junto con la vía del tren, el acceso directo desde el interior y los núcleos poblados a las playas. Así mismo, el segundo motivo de conflicto de mayor incidencia en esta zona es uno de los conflictos derivados más significativos, la regeneración de playas, un problema constante en una zona de costa plana, alargada, con una importante presencia de puertos e infraestructuras de defensa de costas, la ocupación total del espacio de trasplaya, y con las dinámicas de aporte de sedimentos de las rieras cortadas por su canalización, entre otros varios motivos. La necesidad de poner de acuerdo a un elevado número de agentes y responsables tanto en un caso como en otro, dificultan la solución de estos conflictos, que más que transformar el paisaje litoral por su causa, condicionan fuertemente su evolución.

Figura 3. Distribución del número de noticias de cada municipio del litoral de la RMB, según la tipología de conflicto detectada



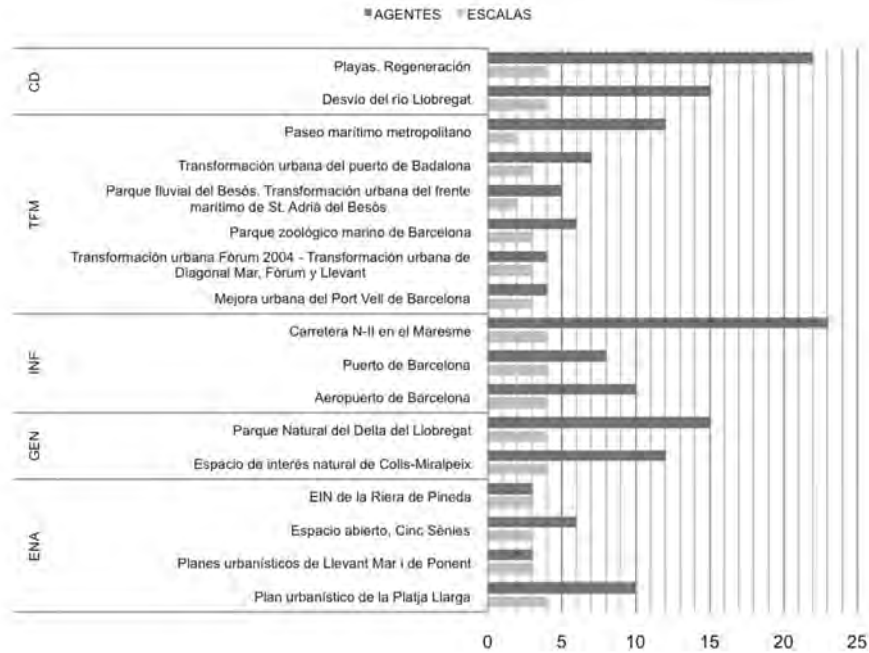
⁵ Se consideran parte del Área Metropolitana de Barcelona los municipios de: Castelldefels, Gavà, Viladecans, el Prat de Llobregat, Barcelona, Sant Adrià del Besòs, Badalona y Montgat.

4.3 El papel de los agentes y la población en la conflictividad

Finalmente, un tercer análisis realizado, trata de detectar la cantidad de agentes que participan en cada conflicto, así como la implicación social existente y especificada en las noticias estudiadas. De esta manera se pretende averiguar el grado de complejidad de cada caso. Por otro lado, también se pretende ver hasta qué punto el grado de implicación de la población transmite la inquietud de la ciudadanía delante del hecho de la transformación del paisaje litoral en el que vive, trabaja o defiende. En la figura 4 se muestran los resultados obtenidos del análisis de agentes implicados en cada conflicto.

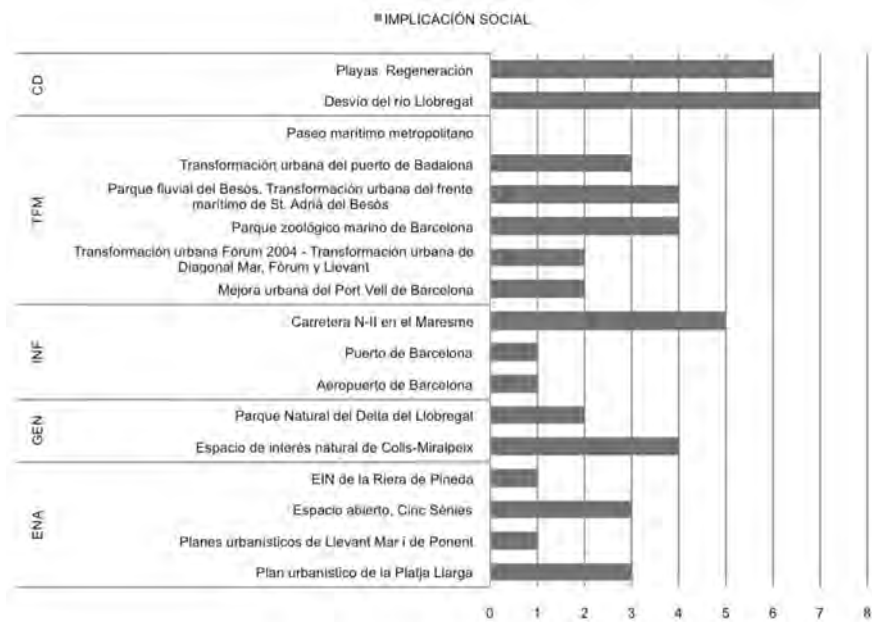
Se observa como en general, el número de agentes que tienen una implicación directa o indirecta en un conflicto es elevado, destacando los casos de la carretera N-II y de la regeneración de las playas debido al importante número de ayuntamientos que se ven afectados, al importante número de entidades y agentes sociales que se implican en estos casos, y a la responsabilidad compartida de diversas administraciones para el segundo de los casos citados. Se ha querido analizar también las escalas de los agentes, entendiendo la posible existencia de cuatro escalas de intervención: la administración estatal, la administración autonómica, la administración local y un último nivel referente a la escala social, donde se incluyen todos los colectivos que representan la asociación de ciudadanos, trabajadores, afectados, ONG, etc.. En este sentido, se observa como en la mayor parte de los conflictos se ven implicadas entre tres y cuatro escalas. Por tanto, si consideramos las dos informaciones, el elevado número de agentes implicados presente en la mayor parte de los conflictos y el hecho de que éstos proceden de diversas escalas, se constata la elevada complejidad de los conflictos, bien para ser tratados y poner de acuerdo las partes, bien como detonantes del propio conflicto. Este hecho pone en evidencia la dificultad que existe en la posibilidad de realizar una gestión integrada de los espacios litorales, en este caso de la RMB, pero que se podría extender a otras localizaciones con dinámicas y distribución de competencias parecidas.

Figura 4. Relación de agentes participantes y número de escalas según conflicto



En todos los conflictos estudiados, a excepción del *Paseo marítimo metropolitano*, se detecta cierto grado de implicación social (figura 5), entendida como la participación de agentes sociales (asociaciones de vecinos, ONG de defensa del territorio, grupos de trabajadores, asociaciones civiles, etc.) en los conflictos, generalmente por afectación directa o para protestar contra el caso en cuestión, y su citación en las noticias. La mayor movilización de agentes sociales se produce en los dos casos considerados conflictos derivados, posiblemente debido a que son los que se prolongan más en el tiempo y suponen una mayor dificultad para encontrar responsables directos que permitan una respuesta o solución al mismo. Seguidamente, se encuentra el caso de la carretera N-II en el Maresme, que ha movilizado a multitud de ciudadanos solicitando una solución para el conflicto que genera la presencia de la vía. Por otro lado, los casos de regeneración de los frentes urbanos, despiertan sensibilidades entre los vecinos, tanto en sentido positivo como en negativo, debido a las transformaciones que implican en su paisaje habitual y cotidiano. La participación de las ONG y Plataformas de defensa del territorio se hace más evidente en aquellos casos vinculados a la gestión o la amenaza sobre un espacio natural.

Figura 5. Número de agentes sociales implicados en cada conflicto



En general se puede decir que las transformaciones del paisaje litoral no pasan desapercibidas por la población, que incluso en algunos casos llegan a denunciar los hechos ante los tribunales de la Comisión Europea (caso del desvío del río Llobregat). Se puede afirmar que en algunas de las situaciones es la misma movilización de la población la que acaba provocando que se genere una noticia destacable del conflicto en cuestión (como por ejemplo las movilizaciones ante la transformación del Port Vell mayoritariamente por la construcción del Hotel Vela, o bien las importantes movilizaciones para la solución del conflicto con la carretera N-II).

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos muestran que la conflictividad en el territorio litoral de la RMB es importante y está generada por causas diversas, aunque siempre se relacionan estos conflictos, de una forma u otra, con la transformación del paisaje. Los temas que generan conflicto, a su vez, suelen ser persistentes en el tiempo y la población reacciona generalmente haciendo oposición a la intervención proyectada o demandando una solución para el conflicto. Cabe decir también que los conflictos suelen presentar dificultades para su resolución debido a la elevada participación de agentes y administraciones de diferentes escalas y, por tanto, con diferentes formas de entender el territorio y las actuaciones que se deben o pueden llevar a cabo.

Se constata así como la transformación del paisaje genera conflictos en el territorio y más teniendo en cuenta la común falta de coordinación sobre las actuaciones

nes a llevar a cabo por lo que respecta a las responsabilidades sobre éstas o sobre cómo se deben realizar. Según Montoya (2010) una gestión auténtica de la costa pasa por integrar y coordinar las políticas que los diferentes agentes públicos y privados llevan a cabo. ¿Una Gestión Integrada de la Costa podría canalizar este ideal?. La aplicación de las premisas establecidas por el Convenio europeo del paisaje permiten tratar el paisaje litoral en todas sus dimensiones, tanto físicas como perceptibles, implicando a las poblaciones en su diagnosis y en la formulación de objetivos de calidad paisajística que deben permitir guiar las intervenciones a realizar en el paisaje de una forma unitaria, integrada, coordinada y atendiendo al mantenimiento de la diversidad y la calidad paisajística.

Ariza *et al.* (2010) plantean para la gestión de playas, aunque es extrapolable a la totalidad del paisaje litoral, la necesidad de aplicar unas prácticas de gestión más proactivas así como nuevas herramientas que tengan en cuenta las características físicas, naturales y socioeconómicas del litoral. Realizar una buena diagnosis paisajística, atendiendo a aquellas situaciones que generan conflicto y teniendo en cuenta los diferentes puntos de vista de los agentes implicados, a parte de representar una nueva herramienta proactiva de gestión del territorio puede permitir dar un paso más hacia el ideal de la gestión integrada de las zonas costeras.

El análisis de los conflictos territoriales ocurridos en el litoral puede servir para desarrollar un *Indicador de la evolución del paisaje litoral*, dado que el hecho que se generen conflictos y que estos sean persistentes en el tiempo, indica una mayor probabilidad de transformación del paisaje, de forma descoordinada y sin el buen entendimiento de los agentes implicados y la sociedad, y por tanto lejos de lograrse una gestión integrada del paisaje litoral.

6. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Este artículo presenta los primeros resultados de una investigación que persigue el desarrollo de una batería de indicadores de calidad paisajística aplicados específicamente en el paisaje litoral. El objetivo que impulsa a la creación de los indicadores es doble. Por un lado, evaluar la implantación de las diferentes herramientas de paisaje aplicadas hasta la fecha (Catálogos del Paisaje, Directrices paisajísticas) y, por el otro, analizar las posibilidades existentes de tender hacia una Gestión Integrada de la Costa en un territorio altamente humanizado, intervenido y transformado, como lo es el litoral de Cataluña.

BIBLIOGRAFÍA

- Ariza, E. *et al.* 2010. Proposal for an Integral Quality Index for Urban and Urbanized Beaches, *Environmental Management*, 45, 998-1013.
- Associació Pla estratègic litoral. 2006. *Pla Estratègic Litoral de la Regió Metropolitana de Barcelona*, Barcelona, Associació pla estratègic litoral.

- CADS. 2005. Conveni europeu del paisatge. 2a edició acrescudada. *Papers de Sostenibilitat*, 8. Barcelona: Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible i Observatori del Paisatge.
- DVV.AA. 2011. *Anuari Territorial de Catalunya: transformacions, projectes, conflictes*. Barcelona, Societat Catalana d'Ordenació del Territori, 2003-2011. Disponible en: <http://territori.scot.cat/index.php>
- Esteban, J. 2009. El paisaje en la planificación territorial y urbanística, en: Busquets, J., Cortina, A., [coords.] *Gestión del paisaje. Manual de protección, gestión y ordenación del paisaje*. Barcelona, Ariel Patrimonio, 379-396.
- Generalitat de Catalunya. 2005. *Llei 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge*, Barcelona, Generalitat de Catalunya.
- Montoya, F. J. 2010. La Llei de costes i el litoral, en: Fuentes, S., [coord.] *El sistema litoral. Un equilibri feble amenaçat pel canvi climàtic*. Col·lecció Documents de Treball, Sèrie Medi Ambient, 4, Barcelona, Diputació de Barcelona. 35-52.
- Nel·lo, O. 2004. El paisatge i la gestió del territori, *Perspectives Territorials*, 6, 13-15.
Nel·lo, O. 2006. El Pla director urbanístic del litoral de Catalunya (PDUSC), *Espais*, 52, 30-40.
- Observatorio de la Sostenibilidad en España. 2010. *Informe de la Sostenibilidad en España, 2010*, Madrid, Observatorio de la Sostenibilidad en España.
- Priore, R. 2002. Derecho al paisaje, derecho del paisaje, en: Zoido, F., Venegas, C. [coords.] *Paisaje y Ordenación del Territorio*, Sevilla, Consejería de Obras Públicas i Transportes i Fundación Duques de Soria.

3.05

ANÁLISIS DE LOS PROCESOS DE AGENDA LOCAL 21 EN LOS MUNICIPIOS DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES

I. Ares

Servicio de Medio Ambiente, Diputación Provincial de Cádiz, Calle Ceballos 8, 2ºB, 11003, Cádiz, España, iares@dipucadiz.es

Palabras clave: política pública, gestión local, Agenda 21, gestión costera, gobernanza.

RESUMEN

Los conceptos de Agenda 21 y de Gestión Costera, surgidos en los últimos 20 años, son en la actualidad dos de los instrumentos más extendidos para planificar la política local en municipios costeros. Ambos instrumentos tienen un alcance mundial y se implantan con métodos distintos según las necesidades de cada territorio. Apparentemente, podría afirmarse que ambos son instrumentos perfectamente compatibles para afrontar adecuadamente las dificultades habituales a las que se enfrentan estos municipios litorales.

En el siguiente estudio se aborda un proceso de análisis y evaluación de los instrumentos locales vinculados a la Agenda 21 que se han desarrollado en la Provincia de Cádiz, realizando una disertación del protagonismo que juega la gestión costera dentro de los mismos. El objeto que se persigue no es otro que descubrir qué papel se le da a la Gestión Costera a la hora de diagnosticar los problemas existentes, planificar las acciones futuras e interactuar con los agentes sociales locales.

Como fuentes de información para el estudio se ha contado con los propios ayuntamientos quienes desarrollan los procesos y elaboran los documentos, así como con la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía quien, a través de su Programa Ciudad 21, financia las tareas que ponen en marcha los municipios. Además se ha consultado la diversa bibliografía existente sobre Gestión Costera en Andalucía.

Se utiliza un método comparativo entre las iniciativas impulsadas en los 17 municipios costeros, bajo el prisma de la Gestión Costera: *¿es el carácter litoral la causa de los problemas del municipio?, ¿son los agentes sociales vinculados a la costa los que más dificultades presentan y los que más manifiestan sus disconformidades?, ¿las acciones planificadas para me-*

jora la situación actual tienen que ver con la gestión costera?... Del análisis se revela que, en la mayor parte de ellos, el litoral se considera sencillamente una pieza más del puzzle de la gestión local, en lugar de posicionarlo en el centro de sus conflictos y de sus soluciones.

Realizando el mismo análisis comparativo con algunas Agendas Locales 21 de municipios de interior se pondrá de manifiesto de nuevo que el carácter “litoral” de los municipios no será un factor determinante a la hora de planificar sus actuaciones a corto, medio y largo plazo.

Como conclusión final se destaca que tanto el proceso, la metodología y el contenido de las Agendas 21 Locales de municipios litorales de Cádiz, y en general de Andalucía, no difieren en demasía de las de los municipios de interior, por lo que la gestión costera no se tiene del todo presente a la hora de abordar estos documentos de planificación estratégica.

1. INTRODUCCIÓN

Los conceptos de Agenda 21 y de Gestión Costera, surgidos en los últimos 20 años, son en la actualidad dos de los instrumentos más extendidos para planificar la política local en municipios costeros. Aparentemente, podría afirmarse que ambos son instrumentos perfectamente compatibles para afrontar adecuadamente las dificultades habituales a las que se enfrentan estos municipios litorales.

En el siguiente estudio se aborda un proceso de análisis y evaluación de los instrumentos locales vinculados a la Agenda 21 que se han desarrollado en la Provincia de Cádiz, realizando una disertación del protagonismo que juega la gestión costera dentro de los mismos. El objeto que se persigue no es otro que descubrir qué papel se le da a la Gestión Costera a la hora de diagnosticar los problemas existentes, planificar las acciones futuras e interactuar con los agentes sociales locales.

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVO

2.1. Origen del concepto Agenda Local 21

Desde que el Informe Brundtland (1987) puso en circulación el concepto de ‘desarrollo sostenible’ se han sucedido muchos y muy importantes avances en esta dirección. Su gran progreso residió en incorporar dicho concepto a todos los programas de la ONU, sirviendo de eje para la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992. En esta Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo se pactó un completo Programa de acción sobre Desarrollo Mundial Sostenible. Este es el Programa 21, dispuesto a lograr un desarrollo sostenible desde el punto de vista Social, Económico y Ecológico. Este programa insta a los gobiernos a que adopten Estrategias Nacionales para el Desarrollo Sostenible y destaca la necesidad de trabajar en sintonía con agentes sociales y locales. Su Capítulo 28 es titulado *Iniciativa de las autoridades locales en apoyo a la Agenda 21* y supone la primera

vez que se traslada la responsabilidad de los estados a las entidades locales. Como afirma Barragán (2007, pag.21) el Capítulo 28 *insta a las autoridades locales a iniciar un proceso de movilización social a favor del Desarrollo Sostenible, aduciendo su mayor cercanía al ciudadano. Este capítulo [...] es una puerta abierta a la creatividad de la escala más próxima a los problemas y a algunas soluciones.*

De esta forma, vinculando el concepto de Agenda 21 y la necesidad de actuar de los gobiernos locales surgió el concepto de *Agenda Local 21*: una nueva y original herramienta que abre el camino de la incorporación de la ciudadanía al desarrollo socioeconómico sostenible para su concienciación y colaboración real.

En 1990, el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Unión Internacional de Autoridades Locales crearon el Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales, *ICLEI*. Esta institución se creó con el objetivo de *apoyar a los gobiernos locales para: generar conciencia política en cuestión de sustentabilidad local; establecer planes de acción; trabajar en la implementación de proyectos; y evaluar el progreso local para acelerar el Desarrollo Sustentable.*

En 1994, en Aalborg (Dinamarca) ICLEI elabora y aprueba la Carta de Ciudades y Pueblos hacia la Sostenibilidad, más conocida como *Carta de Aalborg*. Esta es, desde aquel momento, la referencia que guía la elaboración de la mayoría de procesos locales de Desarrollo Sostenible en Europa, sobre todo las Agendas Locales 21 (en adelante AL21).

2.2. La Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL) y las Agendas 21

En la Cumbre de la Tierra también tuvieron su lugar las zonas costeras a nivel global. El Capítulo 17 del Programa 21 *Protección de los océanos y de los mares de todo tipo [...] y de las zonas costeras, y protección, utilización racional y desarrollo de sus recursos vivos* fue dedicado exclusivamente a éstas, haciendo hincapié en la vulnerabilidad de las zonas costeras y lo importante que es una gestión integrada en las mismas con el único fin de mantener su buen estado medioambiental y una aceptable calidad de vida de los habitantes.

De este modo, al igual que ocurre con la AL21, la GIAL ha nacido para dar respuesta a los problemas de gestión que tiene esta pequeña franja del territorio. Como expresó Barragán J.M. en la Agenda 21 del Litoral de la Janda de Cádiz (1999, pag. 8), *“nos encontramos ante una nueva herramienta de planificación para el desarrollo que ha sido diseñada especialmente para las zonas costeras”*. La GIAL pretende guiar a los habitantes de cualquier zona costera, junto con las administraciones involucradas hacia un desarrollo más sostenible, mejorando la situación socioeconómica del territorio y al mismo tiempo velando por la sustentabilidad de los recursos naturales (costeros) allí albergados.

Ante esta definición de GIAL y pensando en una AL21, definida en el punto anterior, se puede argumentar que la puesta en marcha de un proceso de planificación estratégica como éste, bajo el prisma de la GIAL, sería un método perfecto para hacer política local en municipios costeros. Es una planificación estratégica como otras mu-

chas pero enfocada especialmente para las áreas litorales. En estas zonas, muchas de las actividades económicas y sociales suelen moverse entorno a los recursos costeros (pesca, marisqueo, transporte, ocio, vertidos...), es por ello que la GIAL persigue la mejora de la situación socioeconómica y ambiental mediante una correcta gestión de sus recursos litorales.

La elaboración de una AL21 siguiendo las pautas de la GIAL se consigue con la mayor participación ciudadana posible, buscando en todo momento el consenso en la toma de decisiones, existiendo cooperación y colaboración entre las instituciones, y no olvidando nunca la relación tan estrecha que debe existir entre Desarrollo y Medio Ambiente.

2.3. Iniciativas de Agenda Local 21 en Andalucía

Tomando en consideración las directrices marcadas por las instancias internacionales y europeas sobre medio ambiente y desarrollo sostenible, en España la voz cantante en el impulso de las iniciativas de AL21 la han llevado los propios municipios y algunos gobiernos de comunidades autónomas.

En el caso de Andalucía, es la Consejería de Medio Ambiente quien decide realizar una apuesta firme por estos mecanismos de gestión local. En 2002 pone en marcha el Programa de Sostenibilidad Urbana Ciudad 21, el cual tiene como objetivo mejorar sustancialmente la calidad del medio ambiente urbano en los municipios andaluces y la calidad de vida de sus ciudadanos/as. Buscaba crear una red de ciudades y pueblos sostenibles de Andalucía que desarrollaran de una forma homogénea sus AL21. El eje principal de Ciudad 21 consiste en trabajar en torno a 9 indicadores de sostenibilidad ambiental urbana: la Gestión Sostenible de los Residuos Urbanos; el Ciclo Urbano del Agua; el Uso Racional y Eficiente de la Energía; la Mejora del Paisaje y Zonas Verdes; la Protección de la Flora y Fauna Urbana; la Calidad del Aire; la Protección contra la Contaminación Acústica; la Movilidad Urbana Sostenible; y la Educación Ambiental y Participación Ciudadana.

La metodología que establece Ciudad 21 para la elaboración de las AL21 está enfoca a desarrollar una planificación estratégica para los municipios, pero más en concreto para los núcleos urbanos. El objetivo es *conseguir, en torno a los indicadores mencionados y a estrategias de actuación conjunta, unos espacios urbanos más eficientes energéticamente, menos generadores de residuos o ruidos, que integren la naturaleza en la ciudad e inciten a una participación informada y activa* (PC21). Habiendo detectado los grandes problemas medioambientales que sufren las ciudades y pueblos de Andalucía, Ciudad 21 nace para corregir esta tendencia. Centra la gran mayoría de sus esfuerzos en el eje medioambiental del Desarrollo Sostenible, y podría decirse que descuida ligeramente los otros dos ejes: la economía y la sociedad.

En una AL21 se diferencian tres etapas: una de *Diagnóstico* de la situación medioambiental actual, una de *Planificación* para marcar los pasos a seguir a medio-largo plazo para mejorar esa situación, y una de *Actuación* para ejecutar los proyectos descritos durante el período de planificación. Todo esto se completaría con un impor-

tante *proceso participativo* en todas las etapas y un posterior *programa de seguimiento y evaluación*.

Al PC21 pertenecen un total de 231 municipios andaluces (30 %). Este programa trata por igual a todos los municipios, sin tener en cuenta las particularidades locales del territorio. Al implantar una metodología de trabajo igual para todos, se está limitando que el propio municipio y los agentes sociales decidan marcar ellos mismos cuales son los temas verdaderamente relevantes en su territorio. Bajo el prisma de la gestión costera, tanto un municipio de interior como un municipio costero tendrán el mismo contenido en sus AL21, cuando sus problemáticas son completamente diferentes.

El aspecto más relevante del PC21 es que lleva asociada una línea de ayudas económicas para la puesta en marcha de los procesos, la redacción de los documentos, los procesos participativos, así como para el desarrollo y ejecución de las medidas que se recojan en los Planes de Acción. Es de valorar positivamente que se concedan ayudas para llevar a cabo los proyectos y las medidas que se han acordado, puesto que en la implementación del Plan de Acción reside verdaderamente el éxito o fracaso de una AL21.

Hay otras administraciones que también han apoyado económicamente a los ayuntamientos en la puesta en marcha de sus iniciativas de AL21. Es el caso de las Diputaciones Provinciales, quienes en muchos casos han cofinanciado la puesta en marcha de los procesos.

2.4 Las Agendas Locales 21 en municipios costeros de Cádiz.

En la Provincia de Cádiz, desde que surgió el PC21 se han impulsado 26 AL21. Al igual que ocurre con el patrón andaluz, y tal y como se observa en la tabla adjunta, todos los municipios litorales de la provincia han avanzado, algunos más que otros, en la puesta en marcha de sus procesos de AL21. Se deduce de ello, un considerable interés institucional en este ámbito geográfico, comparado con el que se observa en el interior de la Provincia.

Tabla 1. Iniciativas de AL21 de la Provincia de Cádiz

Estado AL21	Municipios litorales	Municipios interiores	Adhesión C21 ¹
Sólo adherido a Ciudad 21	Barbate, Cádiz, Chippingona	-	2008
Elaborado Diagnóstico	El Puerto de Sta. M ^a San Fernando	Utrique, Villamarín	2002
	Conil de la Fra. Los Barrios Tarifa	Alcalá del Valle, Algodonales, Arcos de la Fra., Bornos, Medina S., Olvera, Trebujena	2008
Elaborado Plan de Acción	Chiclana de la Fra., La Línea de la C., Puerto Real, Rota, Sanlúcar de Bda., San Roque y Vejer de la Fra.	Jerez de la Fra	2002
	Algeciras ²	-	2008
Total	16 de 16	10 de 28	26 de 44

1. El PC21 publica convocatorias cerradas a las que los municipios pueden acogerse para su adhesión y puesta en marcha de sus iniciativas. Hasta la fecha ha habido una convocatoria en 2002 y otra en 2008.
2. Algeciras inició su AL21 al margen del PC21, con medios propios y en la 2ª convocatoria se adhirió para obtener financiación para su Plan de Acción.

Todas estas iniciativas se han enmarcado bajo el PC21 y se han elaborado con las ayudas económicas que este concede (salvo el Diagnóstico de Algeciras), en colaboración con la Diputación Provincial de Cádiz, por lo que el esquema de trabajo seguido ha sido el mostrado con anterioridad, donde se prima el medio ambiente urbano en detrimento de aspectos económicos y sociales, sin dar opción al municipio a que diseñe desde los cimientos su propio esquema de trabajo para su AL21.

En los municipios costeros es todavía más preocupante puesto que el carácter litoral de los mismos no queda reflejado de la manera que debería en los documentos. Así, a la hora de abordar los problemas y buscar las soluciones el prisma será siempre “*medio ambiente urbano*” en lugar de “*recursos litorales*”.

2.5. Hipótesis y objetivos

Teniendo una visión general de cómo se han impulsado y en qué estado se encuentran los procesos de AL21 en Andalucía, y en concreto en la franja litoral de Cádiz, puede avanzarse la siguiente hipótesis. Dado que el PC21 establece una metodología y un esquema de trabajo claros para la elaboración de las AL21 que se impulsan con su financiación, no da lugar a que un municipio diseñe a su medida su propia herramienta, con las aportaciones de sus agentes sociales, por lo que difícilmente, el carácter litoral de los mismos podrá ser el eje guía la definición de los problemas y el diseño de las soluciones.

Es cierto que los problemas que se detecten en zonas litorales tienen cabida en uno u otro indicador de los definidos por el PC21. No obstante, no dejarán de tratarse como problemas aislados en lugar de interconectarse y buscar causas comunes, así como soluciones conjuntas.

Por tanto, la hipótesis de trabajo que se baraja en esta comunicación, y que se pretende justificar con el siguiente estudio, es que las AL21 elaboradas en los municipios litorales de la provincia de Cádiz:

- Desarrollan la metodología impuesta por el PC21, dejando poco margen a impregnar el documento de sus particularidades territoriales.
- Brindan un mayor protagonismo al medio ambiente urbano, en lugar de a su carácter litoral,
- Abordan los problemas asociados al litoral de forma aislada entre los indicadores marcados por el PC21.
- Carecen de una visión general de lo que es desarrollar una política pública de gestión costera,

- Plantean soluciones aisladas a problemas aislados, en lugar de realizar interconexiones entre distintos aspectos económicos, sociales y ambientales.
- Han sido promovidas por intereses económicos, para captar las ayudas que ofrece el PC21.

3. METODOLOGÍA

3.1. Recopilación de información y búsqueda bibliográfica

Como fuentes de información para este estudio se ha contado con los propios ayuntamientos, quienes desarrollan los procesos y elaboran los documentos que conforman las AL21. También se ha consultado la información en poder de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (documentos y legislación), quien financia las tareas que ponen en marcha los municipios. Y por último, la Diputación de Cádiz también ha sido una fuente importante de datos para conocer el estado de los procesos de AL21.

A la hora de vincular las iniciativas de AL21 con la GIAL, ha sido necesario consultar la diversa bibliografía existente sobre Gestión Costera en Andalucía.

3.2. Análisis y tratamiento de la información

El análisis del panorama planteado anteriormente requiere de un examen exhaustivo de los documentos generados en los municipios costeros de la Provincia en torno a los procesos de AL21: Diagnósticos Municipales, Planes de Acción y Programas de Participación Ciudadana. Realizando conexiones entre los documentos metodológicos existentes sobre AL21 y GIAL, y los documentos elaborados por los municipios, podrán sacarse las conclusiones pertinentes sobre el papel que ha jugado la gestión costera en estos procesos de planificación estratégica local.

En concreto, el análisis de la información generada en las AL21 se hará de la siguiente forma. Se buscará cualquier aspecto relacionado con la gestión costera en los documentos de la AL21, extrayéndolos para conformar una visión general de lo mucho o poco que se ha reflejado el carácter litoral en cada proceso. No se analiza tanto el proceso en sí, como el contenido de los trabajos, buscando que los temas tratados, los problemas y las soluciones que se planteen tengan relación con los recursos litorales de la localidad.

Se utilizará un método de *pregunta – respuesta* para evaluar ese protagonismo de la gestión costera en los procesos de AL21.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se han analizado los documentos generados en las 13 AL21 iniciadas en los municipios litorales de Cádiz, realizando dicho análisis desde el punto de vista de la gestión costera. Además, se ha estudiado de una manera algo más sucinta 2 de las 10 AL21 de municipios de interior, con el fin de buscar parecidos y diferencias entre unas y otras. Con la información recabada se está en disposición de presentar los siguientes resultados.

4.1. ¿Es el carácter litoral la causa de los problemas del municipio? Diagnóstico Municipal

No. Como ya se adelantó en la hipótesis de trabajo, el PC21 establece una metodología de trabajo muy enfocada al medio ambiente urbano, dejando muy poco margen de maniobra a los municipios litorales para que decidan sobre sus propios procesos.

En los 13 documentos de diagnosis de municipios de costa, su carácter litoral se presenta de manera marginal en las descripciones y en los análisis de fondo. Los problemas que se plantean son, al igual que ocurre en los municipios de interior, centrados en los núcleos urbanos, más que en los recursos (litorales, económicos y sociales) de cada localidad. Aún cuando la economía de las localidades gira entorno al buen estado de su franja costera (pesca, marisqueo, turismo, actividad portuaria), esto no parece ser relevante para la definición de los problemas.

En la tabla siguiente se presenta un esquema “tipo” de los Diagnósticos Municipales elaborados en las localidades litorales de Cádiz. Se identifican los campos de estudio y se reflejan aquellos aspectos de la gestión costera que se han resaltado en cada uno de los campos. En la gran mayoría de ellos se sigue el mismo patrón.

Tabla 2. Aspectos del carácter litoral de los municipios recogidos en los Diagnósticos Ambientales

Diagnóstico municipal	
Campos de estudio	Aspecto de la gestión costera que recoge
Diagnóstico Social	No se refleja el carácter litoral de los municipios en las encuestas que se realiza a la ciudadanía, lo que determina que el encuestado no pueda reflejar su opinión sobre ello.
Factores Socioeconómicos	Se reduce a enumerar las actividades económicas locales entre las que se encuentran: pesca, marisqueo, turismo y empresas asociadas, actividad portuaria, acuicultura, etc. Rara vez plantea la problemática o decadencia de sectores como la pesca.
Estructura organizativa y gestión municipal	Todos los municipios cuentan con Plan de Gestión de Playas, pero no se entra en detallar información ni en relacionarlo con otros aspectos (empleo, servicios públicos...) Algunos disponen de delegaciones y Ordenanzas Municipales de uso y aprovechamiento de las playas.
Factor Ambiental – Agua	Problemas en el saneamiento de las aguas residuales: incremento de población estival, con vertidos a la playa o al mar en días de máxima afluencia o inexistencia de Estaciones Depuradoras en algunos municipios. Vertidos no controlados al mar Intrusión salina en acuíferos por sobreexplotación
FA – Residuos	Incremento de generación de residuos en verano por afluencia de turistas a zonas costeras.
FA – Energía	-
FA – Calidad del Aire	El carácter costero de los municipios infunde mayor calidad del aire al permitir una mejor dispersión de las emisiones.
FA – Contam. Acústica	-
FA – Movilidad	Incremento de tráfico en verano por afluencia de turistas a zonas costeras.
FA – Paisaje Urbano y zonas verdes	Se menciona casi por encima el litoral como un recurso paisajístico. Centra los esfuerzos en el paisaje urbano.
FA – Patrimonio Natural y biodiversidad	Nula o escasa mención a la franja costera como parte del patrimonio natural del municipio.
FA – Riesgos Ambientales	No se estudia la erosión costera como un riesgo ambiental.
FA – Suelos	Centrado en la contaminación del suelo por actividades humanas.

La relación entre medio ambiente y desarrollo en áreas litorales es una cuestión poco o nada reflejada en los procesos estudiados en los que no se pone de manifiesto que las actividades económicas de los municipios costeros están estrechamente vinculadas al mar y a la costa. De manera general en todos los diagnósticos (hay excepciones al analizar los documentos por separado), la relevancia que se le da a ciertos problemas de litoral es la que se recoge a continuación.

Tabla 3. Principales problemas del litoral gaditano y su abordaje en las AL21

Problemática del litoral	Relevancia en los documentos
Degradación de los recursos naturales	Mención general a los recursos naturales sin especial detalle en los recursos costeros.
Fragmentación y reducción de los ecosistemas costeros	No hay mención.
Afloramiento de puertos deportivos	Mención a la existencia o no de puertos en el municipio. Ej. AL21 Conil de la Fra.
Deterioro del patrimonio arquitectónico litoral	Escasa mención. Ej. AL21 San Fernando
Incremento de la erosión costera	No hay mención.
Aumento de la urbanización del litoral	Sí se menciona con especial relevancia, vinculado el asunto a los problemas de pozos de agua ilegales, vertidos, contaminación de acuíferos... Ej. AL21 Vejer de la Fra., AL21 El Puerto de Sta. M ^a
Sobreexplotación de recursos marinos	No hay mención.
Pérdida de actividades y artes tradicionales de producción	Escasa mención. Ej. AL21 de Rota, con la problemática de la pesca y marisqueo en los Corrales de Pesca.
Incremento del turismo de sol y playa	Sí se menciona en casi todos los documentos al concentrar la franja costera la mayor afluencia de turistas de la provincia.
Vertidos de afluentes sin depurar a las aguas costeras.	Sí se menciona. En la mayoría se habla de vertidos puntuales y en otros en los que no hay Estación Depuradora de Aguas se presenta como un problema grave a solventar. Ej AL21 Algeciras

Es necesario apuntar que, si bien el PC21 es el primer responsable de encasillar las AL21 es este esquema de trabajo donde prima el medio ambiente urbano, los municipios y las empresas de consultoría que realizan los trabajos también tienen parte de culpa. Los municipios están más preocupados en conseguir las ayudas económicas ofrecidas por la Junta de Andalucía que en obtener un verdadero documento de gestión para su localidad que favoreciera al mismo tiempo la gestión de sus recursos litorales. Y las empresas suelen repetir un mismo esquema de trabajo en todos los municipios, sin importarles que las peculiaridades de la franja litoral requieran de un enfoque completamente diferente a la hora de identificar los problemas. Esto último ha podido comprobarse al comparar documentos de municipios costeros con los de municipios de interior.

Puede afirmarse que los diagnósticos de las AL21 de los municipios costeros de Cádiz no han sido elaborados bajo el enfoque de la gestión integrada de las áreas litorales, descuidando el protagonismo de los recursos costeros y primando la problemática ambiental urbana ante aspectos económicos y sociales.

4.2. ¿Son los agentes sociales vinculados a la costa los que más participan y los que más manifiestan sus disconformidades? Participación pública

En algunos municipios sí. Para que un proceso de AL21 sea real y acorde con la situación del municipio, es necesario hacer partícipe a la ciudadanía durante el trascurso del mismo. La opinión pública es quien mejor describe la problemática que se vive en un municipio y quien puede plantear las verdaderas necesidades. Por ello una AL21 sin participación ciudadana no reflejaría la realidad vivida.

En todos los municipios litorales de Cádiz con AL21 se han desarrollado procesos de participación y, si bien los resultados vuelven a poner de manifiesto la no relevancia del carácter costero en la enumeración de problemas y soluciones, sí se ha descubierto que en la mayoría de los procesos han participado agentes sociales vinculados a la costa.

Tabla 4. Agentes sociales vinculados a los recursos litorales que han participado en los Programas de Participación Ciudadana de algunas AL21 de la Provincia de Cádiz

Municipios	Año de la participación	Agentes Sociales vinculados a la costa que han participado
San Fernando	2005 - 2006	Asociaciones ecologistas locales Demarcación de Costas (Gobierno Estatal) Empresas públicas de servicios
Chiclana de la Fra.	2006 - 2008	Voluntarios Ambientales Hércules Hotel Meliá Sancti Petri Cruz Roja Demarcación de Costas (Gobierno Estatal)
Rota	2007	AREMSA (Aguas de Rota Empresa Municipal) Aqualia (Empresa Pública de aguas) Club Náutico Urta Asociación "Base Natural y Cultural de Rota" Asoc. Deportivo-Cultural "En Ruta" Asociación de mariscadores tradicionales y pescadores a pic Centro de Caza y Pesca
Conil de la Fra.	2011	Asociación de Mujeres del Sector Pesquero Asociación La Laja Asoc. para la defensa de la Salud y el M. Ambiente
Los Barrios	2011	No hay Agentes Sociales vinculados a la Costa Organización vinculada al ocio y deporte en el medio natural
Tarifa	2011	Asociación de V. "Costa del Estrecho" Protección Civil Fundación Migres Colectivo Ornitológico Cigüeña Negra (COCN) Asociación "Tarifa contra el radar" (marítimo) CIRCE (Conservación, información y estudio sobre cetáceos) Whole Watch Tarifa Asociación GARUM Fundación suiza Firmm (estudio de cetáceos)

Dos de los procesos donde mejor ha quedado reflejado el carácter litoral han sido:

- Tarifa. Debido a su posición estratégica en el Estrecho de Gibraltar, existe gran diversidad de agentes sociales vinculados de una u otra forma a la costa. Igualmente son numerosas las preocupaciones que los ciudadanos han ma-

nifestado y que tienen que ver con los recursos litorales de Tarifa, por ejemplo: poca concienciación de los usuarios de las playas, problemas de vertidos de aguas residuales, preocupación por la ubicación del radar militar de control del tráfico marítimo en el casco urbano, falta de regulación del marisqueo...

- Rota. Es un municipio que cuenta con dos singularidades vinculadas a su litoral, la ubicación de la Base Naval de Rota y sus corrales de pesca, declarados Monumento Natural, donde se sigue realizando actividad pesquera y marisqueo tradicionales.

En el otro extremo de municipio costero donde el proceso participativo no ha estado determinado por su carácter litoral se encuentra Los Barrios. Encontrándose incluso muy próximo a Tarifa, las preocupaciones en ese municipio están mucho más vinculadas a la actividad industrial que éste concentra. Además, el núcleo urbano se encuentra a 2 Km de la costa, lo que hace marginar aún más los asuntos litorales.

Por otro lado, resulta curioso descubrir que la Administración General del Estado, a través de la Demarcación de Costas, no ha participado en casi ninguno de los procesos, siendo ella la titular de los terrenos de Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT). Similar circunstancia se da con la Consejería de Medio Ambiente quien tiene delegadas ciertas gestiones en dicho DPMT y en sus zonas de servidumbre. Esto pone de manifiesto el desinterés por las AL21 de las administraciones que gestionan el litoral.

4.3. ¿El diseño y la planificación de medidas está realizado bajo el prisa de la gestión integrada de áreas litorales? Planificación

No. Lo más relevante de una AL21 es priorizar aquellas medidas que son más necesarias para conseguir una verdadera mejora económica, social y ambiental de la situación del municipio. En los municipios costeros la decisión de ejecutar unas u otras medidas puede contribuir de manera muy relevante al estado y gestión de sus recursos costeros y de la economía vinculada a los mismos.

De los 13 procesos de AL21 ya iniciados en los municipios costeros de Cádiz, 7 tienen elaborado su Plan de Acción Local y 1 está en fase de redacción. En la siguiente tabla se reflejan cuales y cuantos proyectos de los acordados contribuyen a una correcta gestión costera en algunos de los municipios.

Tabla 5. Proyectos de gestión costera incluidos en los documentos de planificación de algunas AL21 costeras de la Provincia de Cádiz

Plan de acción local	
Municipio	Proyectos vinculados a la gestión costera
Sanlúcar de Bda. 7 proyectos de gestión costera de 58 proyectos totales.	Implantación de la Q de la calidad turística en las playas Mejora de acceso a discapacitados a las playas Rutas turísticas que fomenten los atractivos naturales de la ciudad Estrategia de Desarrollo Pesquero Impulso al proyecto "Museo del Mar" Creación de un procedimiento que persiga construcciones ilegales Plan de Sanciones para construcciones fuera de ordenación
Puerto Real 9 proyectos de gestión costera de 61 proyectos totales.	Plan de detección y reparación de averías en la red de saneamiento Instalación de ciclo terciario en la Estación Depuradora (EDAR) Separación de aguas pluviales y fecales en el casco urbano Plan de Accesibilidad a los enclaves naturales Nuevos itinerarios que unan en casco urbano con las salinas Plan de Dinamización sobre Turismo Sostenible Plan de uso y gestión de las marismas Apoyo a iniciativas empresariales en Espacios Naturales Control y regulación de construcciones ilegales
Vejer de la Fra. 10 proyectos de gestión costera de 52 proyectos totales.	Plan de sanciones a las construcciones ilegales Cuerpo municipal para detección temprana de construcciones ilegales Plan de Conservación y Recuperación de Espacios Naturales Aplicación del Plan Especial de Reforma Interior (PERI) de El Palmar Implantación de la Q de la calidad turística en las playas Programas de control e inspección de los vertidos de las industrias Red de saneamiento y depuración en pedanías y diseminados Reutilización de las aguas residuales para riego y cultivos Plan Anual de Educación Ambiental Creación de equipamientos de educación ambiental
Algeciras 6 proyectos de gestión costera de 30 proyectos totales.	Eliminación de puntos de vertido de aguas residuales sin tratar Mejora de la red de saneamiento Catálogo de bienes de interés natural y paisajístico de la localidad Recuperación y puesta en valor de espacios naturales del municipio Creación de un procedimiento que persiga construcciones ilegales Programa Global de Educación Ambiental como estrategia municipal
San Roque 6 proyectos de gestión costera de 36 proyectos totales.	Implantación de la Q de la calidad turística en las playas Plan de Turismo Sostenible de San Roque Mejora del sistema de saneamiento Medidas de acción contra pozos negros y vertidos de viviendas. Creación de un procedimiento que persiga construcciones ilegales Plan de gestión urbanística y Ordenación del Territorio

Se pone de manifiesto que, si bien el carácter costero queda representado ineludiblemente en las medidas a adoptar, no ha sido determinante en el diseño y consenso de las mismas por lo que los Planes de Acción elaborados no contribuirán a desarrollar una adecuada gestión integrada de las áreas litorales de Cádiz.

4.4. ¿Las ayudas del PC21 han primado proyectos relacionados con la mejora del litoral en los municipios costeros? Acción

No. El éxito del PC21 recae en que periódicamente publica ayudas para poder ejecutar esos proyectos planificados. Supone un aporte económico considerable para los municipios, pues permitirá desarrollar medidas que de otra forma sería complicado llevar a cabo.

En la fase de "Acción" sólo se encuentran aquellos municipios que han finalizado por completo sus AL21 (Chiclana de la Frontera, La Línea de la Concepción,

Puerto Real, Rota, Sanlúcar de Barrameda, San Fernando, San Roque y Vejer de la Fra).

Desde su comienzo, el PC21 ha publicado 7 órdenes de ayudas. En la tabla siguiente se han extraído aquellos proyectos desarrollados en municipios costeros gaditanos que tienen relación con el carácter litoral del municipio y, por tanto, con su gestión costera.

Tabla 6. Proyectos financiados por el PC21 que tienen que ver con la GIAL

Proyectos ejecutados		
Documento	Municipio	Proyectos relacionados con la gestión costera
Orden, de 28 de enero de 2004, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones a ayuntamientos del PC21.	Chiclana de la Fra.	<i>Uso público del Sendero de "Carbonero-Los Gallos"</i> *
	La Línea de la C.	<i>Implantación de un sistema de gestión normalizado Q de calidad en las playas</i>
	Puerto Real	<i>Uso público y obras de revegetación "Barrada del Río"</i> *
	S. Fernando	<i>Eficiencia y mejora de la Red de Saneamiento*</i>
ORDEN de 30 de mayo de 2005	La Línea de la C.	<i>Propuesta de acción para evitar vertidos de aguas residuales al mar</i>
Orden de 19 de mayo de 2006	Ningún proyecto de gestión costera.	
Orden de 17 de mayo de 2007	Sanlúcar de Bda.	<i>Implantación del servicio de recogida de residuos urbanos en la zona denominada Camino de la Jara*</i> .
Orden de 12 de septiembre de 2008	Financió exclusivamente actuaciones e inversiones destinadas al fomento del uso de la bicicleta mediante la construcción de vías ciclistas	
Orden de 18 de septiembre de 2008	Financió exclusivamente actuaciones e inversiones destinadas al fomento de la recogida selectiva de fracciones no clasificables de residuos urbanos	
Orden de 27 de marzo de 2009	Financió exclusivamente actuaciones e inversiones destinadas al fomento del uso de la bicicleta mediante la construcción de vías ciclistas	

* Los proyectos marcados con un asterisco no son estrictamente proyectos vinculados al carácter litoral del municipio, pero sí ayudan de manera indirecta a mejorar la gestión en la franja costera, bien por causar beneficios en la misma o por estar ubicados en ella.

Sólo 6 de los 100 proyectos financiados en la Provincia de Cádiz contribuyen a mejorar la gestión costera o el estado de la franja litoral. Esto se debe a lo definidas que vienen las órdenes de ayudas en algunos casos (mejora de la gestión de residuos o movilidad sostenible). Tal y como ya se ha puesto de manifiesto a lo largo del estudio, el PC21 centrar sus esfuerzos en el medio ambiente urbano, en lugar de estar abierto a las peculiaridades locales de cada municipio, además de marginar aspectos económicos y sociales.

Cabe destacar el municipio de la Línea de la Concepción quien ha destinados las ayudas concedidas para efectuar una correcta gestión costera de su municipio con dos proyectos muy interesantes, los cuales pueden influir posteriormente en una mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y un incentivo para los visitantes (calidad de las playas).

Los ayuntamientos por su parte, también han puesto en marcha proyectos de los que sus AL21 recogen, sin embargo, no hay manera de conocer esa información a no ser que se haga un estudio exhaustivo de los presupuestos anuales de los municipios, lo cual no ha sido objeto de este estudio.

5. CONCLUSIONES

Una Agenda Local 21 en municipio costero, diseñada para conseguir una gestión integrada de sus áreas litorales, se antoja un instrumento perfecto para la toma de decisiones y la política local. Sin embargo, la realidad demuestra que la combinación de ambos conceptos no se ha dado todavía en el territorio de una manera exitosa.

En Andalucía, las Agendas Locales 21 se han elaborado bajo el abrigo del Programa Ciudad 21, quien centra los principales esfuerzos en el análisis del medio ambiente urbano, dejando muy poco margen de maniobra a los municipios costeros para que plasmen su realidad en los documentos que se elaboran.

Ni los diagnósticos ni los planes de acción estudiados están impregnados del carácter litoral de los municipios, lo que repercute negativamente en la adecuada gestión y conservación de los recursos costeros, al tiempo que amenaza las actividades económicas vinculadas a ellos. En la mayor parte de ellos, el litoral se considera sencillamente una pieza más del puzzle de la gestión local, en lugar de posicionarlo en el centro de sus conflictos y de sus soluciones.

Como aspecto positivo cabe resaltar que se ha comprobado un alto grado de participación de los agentes sociales costeros en los diferentes municipios, planteando problemáticas muy dispares que nada tienen que ver con el esquema metodológico planteado por Ciudad 21.

Se ha puesto de manifiesto que un proceso de planificación estratégica como la AL21 resulta atractivo para los entes locales, sobre todo cuando lleva asociado ayudas económicas de administraciones superiores. Aunque sea cierto que muchos entes locales hayan asumido su responsabilidad y estén cambiando sus hábitos de gestión y de hacer política, para otros es simplemente una oportunidad para acceder a partidas económicas con las que ejecutar proyectos en sus municipios. Es estos casos, el desarrollo de la AL21 quedará supeditado a la existencia de dichas ayudas, de tal manera que si no se convocan o no se consiguen esas financiaciones externas, el propio ayuntamiento no pondrá mucho de su parte para ejecutar los proyectos planificados.

En los municipios litorales es una buena oportunidad para analizar sus gestiones actuales y plantearse medidas que repercutan en una mejora de la situación de sus recursos litorales y actividades económicas vinculadas. La franja litoral es más vulnerable a muchas amenazas, además de concentrar una mayor densidad de población, por lo que hay razones más que de sobra para implantar procesos estratégicos que lleven a esas comunidades hacia un desarrollo sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

- Ayuntamiento de Algeciras. 2010. Diagnóstico Ambiental Agenda 21 Algeciras. <http://issuu.com/algecirasinformacion/docs/diam2010>

- Ayuntamiento de Algeciras. 2011. Plan de Acción Agenda 21 Algeciras. www.algeciras.es/documentos/noticiasDelegaciones/PLAN_DE_ACCION8931.pdf
- Ayuntamiento de Chiclana de la Frontera. 2011. Agenda Local 21. www.chiclana.es/Agenda-21-Chiclana.610.0.html
- Ayuntamiento de Conil de la Frontera. 2011. Agenda Local 21 de Conil de la Frontera. www.medioambienteconildelafrontera.es/spip/
- Ayuntamiento de El Puerto de Santa M^a. 2011. Agenda Local 21. www.elpuertodesantamaria.es/index.php?art_id=3811&men_id=236
- Ayuntamiento de La Línea de la Concepción. 2011. Agenda Local 21, Diagnóstico Ambiental y Plan de Acción, Ayuntamiento de la Línea de la Concepción.
- Ayuntamiento de Los Barrios. 2011. Agenda 21 de Los Barrios. www.losbarrios.es/agendalocal21
- Ayuntamiento de Medina Sidonia. 2011. Agenda Local 21 de Medina Sidonia.
- Ayuntamiento de Olvera. 2011. Agenda Local 21 de Olvera. www.olvera.es/opencms/opencms/olvera/GaleriaFicheros/agenda21/agenda21.html
- Ayuntamiento de Puerto Real. 2009. Agenda Local 21, Diagnóstico Ambiental y Plan de Acción, Ayuntamiento de Puerto Real.
- Ayuntamiento de Rota. 2011. Agenda Local 21. www.aytorota.es/web/index.php?ts=1&cod=1814
- Ayuntamiento de Rota. 2011. Plan de Explotación de Playas, Ayuntamiento de Rota, 55 pp.
- Ayuntamiento de San Roque. 2008. Diagnóstico Ambiental de la Agenda 21 de San Roque. www.sanroque.es/ayuntamiento/medio-ambiente/copy_of_agenda-21
- Ayuntamiento de San Fernando. 2011. Agenda Local 21. www.sanfernando.es/ayto/visor.asp?hidOptNav=485
- Ayuntamiento de Sanlúcar de Bda. 2011. Plan de Acción Agenda 21 Local de San Roque. www.sanroque.es/ayuntamiento/medio-ambiente/noticia.2011-05-03.9789541987
- Ayuntamiento de Tarifa, 2011, Agenda Local 21 Tarifa. www.medioambientetarifa.es/spip/
- Ayuntamiento de Vejer de la Fra. 2009. Agenda 21 de Vejer, Ayuntamiento de Vejer de la Fra.
- Barragán Muñoz, J. M. 2003. Medio Ambiente y Desarrollo en las áreas litorales: Introducción a la planificación y gestión integradas, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 301 pp.

- CNUMAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo). 1993. Río 92. Programa 21, capítulos 17 y 28. Programa 21. Madrid, MOPT, 1993, 312 pp.
- Consejería de Medio Ambiente. 2011. Programa de Sostenibilidad Ambiental Urbana Ciudad 21, www.ciudad21.org Secretaría Técnica Ciudad 21.
- Empresarios de Cádiz (CEC). 2007. Guía de Estilo sobre las buenas prácticas y la calidad en torno al desarrollo local sostenible, Edita IEDT, 154 pp.
- Servicio de Medio Ambiente de la Diputación Provincial de Cádiz. 2011. Agendas Locales 21 de la Provincia de Cádiz, www.dipucadiz.es

3.06

APLICACIÓN DEL PRINCIPIO EL QUE CONTAMINA PAGA EN CASOS DE CONTAMINACIÓN MARINA. ANALISIS BAJO EL ENFOQUE DE LOS DERECHOS DIFUSOS

M. Díaz¹, D. Correa² y A. Ariza³

¹ Escuela de Derecho, Universidad Sergio Arboleda, c/ 18 n 14^a- 18 Santa Marta, Magdalena, Colombia, marlenny.diaz@usa.edu.co, derechoambiental1@gmail.com

² Facultad de Derecho, Universidad de Caldas. diana.correa@ucaldas.edu.co

³ Escuela de Derecho, Universidad de Magdalena, Sergio Arboleda, c/ 18, n° 14^a-18, Santa Marta, Magdalena, Colombia. arizasanchez@gmail.com

Palabras clave: Derechos difusos, principio de que *el que contamina paga*, responsabilidad por contaminación marina.

RESUMEN

La ponencia expone hallazgos derivados de la línea de investigación en políticas públicas para territorios marino costeros, enfocándose en las dificultades de implementación del principio el que contamina paga para casos de contaminación marina, cuando el campo de acción normativo debe hacer efectiva la protección de los derechos difusos a un ambiente sano.

Las actividades antrópicas son un factor importante de degradación del medio marino pues aunque los mares pueden asimilar determinados residuos, su capacidad de asimilación y resiliencia son limitados. Una de estas afectaciones es el derrame de hidrocarburos que se constituye en un problema que traspasa fronteras exigiendo estrategias diferentes a las que pueden aplicarse para el control de la contaminación terrestre o fluvial.

Diferentes disciplinas han venido aportando estrategias de solución al problema, y desde el derecho el Principio el que contamina paga busca disminuir la afectación indicando que quien contamina debe cargar con los gastos de la aplicación de las medidas adoptadas para asegurar que el medio ambiente se halle en estado aceptable. En otras palabras, que el costo de estas medidas deberá reflejarse en el costo de los bienes y servicios que causan la contaminación en la producción y/o consumo

La concreción de este principio ha sido débil en lo marino entre otros aspectos por qué no ha sido fácil compatibilizar las normas que tributan desde el derecho civil y administrativo en lo que a responsabilidad refiere, a un medio que involucra

consideraciones de soberanía y seguridad nacional, límites indefinidos, existencia de áreas consideradas como bien común de la humanidad (la zona), concentración de derechos en el actor plural estado, y desconocimiento sobre el impacto de actividades antrópicas en vastas zonas aun sin investigar. Aunado a lo anterior, la remisión procedimental al derecho civil enfrenta el campo teórico de los derechos difusos -referente principal del derecho al ambiente sano-, al requisito de una responsabilidad subjetiva, en ocasiones muy difícil de comprobar cuando de contaminación marina se trata.

1. DERECHO DIFUSO Y RESPONSABILIDAD CIVIL

Augusto M. Morello aporta una definición de lo que se entiende por interés difuso: *Son aquellos que no son ya sólo de uno o varios, sino mejor, de todos los que conviven en un medio determinado y cuya suerte en lo concerniente al enrarecimiento, destrucción, degradación vaciamiento o consumo sin reposición, angustia al conjunto en lo inmediato y en el porvenir vital de cada uno, y de sobremanera el de las próximas generaciones. Enmarcan, por consiguiente verdaderos y perentorios intereses de la sociedad* (Piña, 1999).

La protección del medio marino vía aplicación de criterios de responsabilidad por daño ambiental plantea dos cuestiones fundamentales pertinentes para la aplicación del principio el que contamina paga. Por un lado su relación con bienes jurídicos de interés difuso en este caso el medio ambiente, y por el otro lado la legitimación procesal para actuar en la causa precisamente cuando de intereses difusos se trata.

Sobre el primer aspecto se indica que el concepto interés difuso se contraponen a la percepción del derecho privado clásico que da preponderancia al derecho subjetivo como objeto de la protección jurídica. La preeminencia de lo colectivo adquirió un matiz importante con la consagración de los derechos públicos subjetivos que vinculaban a toda una comunidad y al Estado mismo en la protección de intereses que estaban fuera de la órbita netamente personal, los llamados intereses supra individuales (Pellerano, 1995).

A diferencia de los intereses colectivos en los que existen conjuntos de personas determinadas y organizadas, los intereses difusos no tienen respaldo organizacional; pertenecen a un grupo de personas absolutamente indeterminadas entre las cuales no existe vínculo jurídico alguno, sino que se encuentran ligadas por circunstancias de hecho genéricas, accidentales, mutables y eventuales. Hildegard define el carácter no distributivo del derecho difuso al ser imposible dividirlo en partes otorgables a los individuos en cuanto su interés particular¹.

¹ Hildegard Rondón de Sansó "Estudio sobre la Acción Colectiva" Caracas, 2003, pp. 20 alude a los elementos de supra individualidad, relativo al hecho de que el interés es común a más de un individuo; la inexistencia entre los actores de una relación jurídica anterior, y de indivisibilidad, que se refiere al hecho de que afecta a todos los actores.

Hasta aquí la connotación de interés difuso aplicaría a toda reclamación de índole ambiental en donde no se identifique una relación directa entre afectado y generador del daño, pero en lo que atañe a la segunda característica, esto es, la legitimidad para obrar, entendida como la identidad lógica que ha de existir entre demandante (legitimidad activa) y demandado (legitimidad pasiva)², entran a jugar las particularidades del medio marino como aspectos problemáticos para aplicar los marcos jurídicos que en el tema de responsabilidad operan en el derecho civil.

En este punto encontramos el principal desencuentro actual entre los postulados de la protección al medio marino como derecho difuso sobre el que aplica el criterio de responsabilidad objetiva y los del derecho civil que a pesar de seguir tributando al derecho ambiental lo relativo a los criterios de responsabilidad, sigue manteniendo en su estructura doctrinal la prevalencia de la responsabilidad subjetiva.

Se presenta a continuación la caracterización de estos dos tipos de responsabilidad y a continuación de qué manera se desencuentran en el escenario de protección del mar.

2. RESPONSABILIDAD JURÍDICA

Se hace necesario en este punto identificar las diferencias entre la responsabilidad objetiva y la subjetiva, habida cuenta que es precisamente en este desencuentro donde se ha identificado la dificultad para implementar adecuadamente el principio el que contamina paga al ámbito de derecho difuso ambiental.

Responsabilidad Subjetiva. El fundamento de la responsabilidad civil se encuentra en la conducta del autor del daño, es decir, que para determinar si se está en presencia de responsabilidad no basta con que se presente un daño, sino que es necesario que ese daño haya devenido del actuar doloso o culposo de su autor. Es así como para establecer la responsabilidad extracontractual basada en la teoría subjetiva o teoría clásica de la culpa, es necesario que se presenten tres elementos, a saber: el daño, el actuar doloso o culposo del actor y la relación de causalidad entre el daño y el actuar doloso o culposo del sujeto generador del daño. Así, una vez se constata la presencia de estos tres elementos, se está en presencia de una responsabilidad la cual genera el deber de indemnizar los perjuicios por parte del agente generador del daño (quien fue el que actuó con culpa o dolo) a la víctima del mismo.

² El concepto de legitimidad está ligado al de capacidad procesal, siendo ésta la aptitud del sujeto de derecho de actuar como parte en un proceso ejerciendo los derechos por sí mismo Carrión Lugo J. 2004. Tratado de Derecho Procesal Civil. Lima. Grijley. 2004. 202, citado por Josune Paco Armés-tar en “la legitimidad para obrar en el derecho civil”, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo-Chiclayo.

Responsabilidad Objetiva. Prescinde en absoluto de la conducta del sujeto, de su culpabilidad o intencionalidad; en ella se atiende única y exclusivamente al daño producido: basta éste para que su autor sea responsable, cualquiera que haya sido su conducta, haya o no culpa o dolo de su parte. Es el hecho perjudicial, el hecho liso y llano y no el hecho culpable o doloso el que genera la responsabilidad y se asocia directamente con la teoría del riesgo.

Habiendo quedado clara la diferencia entre los dos tipos de responsabilidad, pasamos ahora a determinar de qué manera el marco internacional y nacional aplicable al tema de contaminación marina incluye aspectos relacionados con la misma. Dado que esta reglamentación es de corte ambiental, transita en el terreno de los derechos difusos, es sobre éste punto donde interesa observar de qué manera sus criterios mantienen coherencia con la responsabilidad objetiva hacia la cual se supone debe estar orientada por estar inscrita dentro del marco de regulación del derecho ambiental.

Tabla 1. Instrumentos internacionales de protección del medio marino

Instrumento	Articulado pertinente
<p>Convención Internacional de mar 1972. Esta convención marca un importante hito en la regulación internacional sobre los mares y aunque Colombia no ha suscrito esa convención se incluye en este listado pues sus lineamientos se retoman en otros convenios que ya se encuentran aprobados por ley nacional.</p>	<p>2. Los Estados asegurarán que sus sistemas jurídicos ofrezcan recursos que permitan la pronta y adecuada indemnización u otra reparación de los daños causados por la contaminación del medio marino por personas naturales o jurídicas bajo su jurisdicción. 3 A fin de asegurar una pronta y adecuada indemnización de todos los daños resultantes de la contaminación del medio marino, los Estados cooperarán en la aplicación del derecho internacional existente y en el ulterior desarrollo del derecho internacional relativo a las responsabilidades y obligaciones relacionadas con la evaluación de los daños y su indemnización y a la solución de las controversias conexas, así como, cuando proceda, a la elaboración de criterios y procedimientos para el pago de una indemnización adecuada, tales como seguros obligatorios o fondos de indemnización.</p>
<p>Convenio para la protección del medio marino y la zona costera del Pacífico Sudeste. 12 de noviembre de 1981 Lima. Ley aprobatoria 45 de 1985.</p>	<p>Artículo 11: Responsabilidades e indemnizaciones 1. Las Altas Partes Contratantes procurarán formular y adoptar procedimientos apropiados para la determinación de la responsabilidad civil y la indemnización por daños resultantes de la contaminación del medio marino y la zona costera ocasionados en sus zonas marítimas y costeras por personas naturales o jurídicas y como consecuencia de cualquier violación por éstas de las disposiciones del presente Convenio y de sus instrumentos complementarios.</p>
<p>Convenio para la protección y el desarrollo del medio marino en la región del gran caribe. 24 de marzo de 1983, Cartagena de Indias. Ley aprobatoria 56 de 1987.</p>	<p>Artículo 14: Responsabilidad e indemnización. Las Partes Contratantes cooperarán con miras a la adopción de normas y procedimientos adecuados, que sean conformes con el derecho internacional, respecto de la responsabilidad y la indemnización por los daños resultantes de la contaminación de la zona de aplicación del Convenio.</p>
<p>Convenio internacional sobre responsabilidad civil por daños causados por la contaminación de las aguas del mar por hidrocarburos CLC/69 y su protocolo - CLC/69/76. Convenio: 29 de noviembre de 1979, Bruselas; protocolo: 19 de noviembre de 1976, Londres. Ley 55 de 1989.</p>	<p>Art. I. "Daños por contaminación: significa pérdidas o daños causados fuera del barco que transporte los hidrocarburos por la contaminación resultante de derrames o descargas procedentes del barco. Dondequiera que ocurran tales derrames o descargas, e incluye el costo de las medidas preventivas y las pérdidas o daños causados por tales medidas preventivas. Art. III. Salvo cuando se den las circunstancias previstas en los párrafos 2 y 3 de este artículo, el propietario de un barco al ocurrir un siniestro o al ocurrir el primer acontecimiento si el siniestro consistiera en una serie de acontecimientos, será responsable de todos los daños por contaminación causados por los hidrocarburos derramados o descargados desde el barco a resultas del siniestro.</p>

	<p>Si el propietario prueba que los daños por contaminación resultaron total o parcialmente de una acción u omisión intencionada para causar daños por parte de la persona que sufrió los daños, o de la negligencia de esa persona, el propietario podrá ser exonerado total o parcialmente de su responsabilidad frente a esa persona. Persona significa todo individuo o sociedad, o entidad de derecho público o privado, ya esté o no constituida en compañía, inclusive un Estado o cualquiera de sus subdivisiones políticas).</p> <p>Artículo IV. Cuando se produzcan derrames o descargas de hidrocarburos procedentes de dos o más barcos y de los mismos resulten daños por contaminación, los propietarios de los barcos encausados que no estén exonerados en virtud de lo establecido en el artículo III incurrirán en responsabilidad mancomunada y solidaria por todos los daños que no sea posible prorratar razonablemente.</p> <p>Artículo V 1. El propietario de un barco tendrá derecho a limitar su responsabilidad en virtud de este Convenio, con respecto a cada siniestro, a una cuantía total de 2.000 francos por tonelada de arqueo del barco. Esa cuantía no excederá en ningún caso de 210 millones de francos.*</p> <p>3. Para poder beneficiarse de la limitación prevista en el párrafo 1 de este artículo, el propietario tendrá que constituir ante el Tribunal u otra autoridad competente de cualquiera de los Estados contratantes en los que se interponga la acción en virtud del artículo IX, un fondo cuya cuantía ascienda al límite de su responsabilidad. El fondo podrá constituirse consignando la suma o depositando una garantía bancaria o de otra clase reconocida por la legislación del Estado contratante en el que se constituya el fondo y considerada suficiente por el Tribunal u otra autoridad competente.*</p> <p>Artículo VII 1. El propietario de un barco que esté matriculado en un Estado contratante y transporte más de 2.000 toneladas de hidrocarburos a granel como cargamento tendrá que suscribir un seguro u otra garantía financiera, como la garantía de un banco o un certificado expedido por un fondo internacional de indemnizaciones, por el importe a que asciendan los límites de responsabilidad previstos en el artículo V, párrafo 1, para cubrir su responsabilidad por daños causados por la contaminación con arreglo a este Convenio.</p> <p>8. Podrá interponerse cualquier acción para el resarcimiento de daños por contaminación directamente contra el asegurador o contra toda persona que provenga la garantía financiera para cubrir la responsabilidad del propietario respecto de daños por contaminación. (En tal caso el demandado podrá ampararse en los límites de responsabilidad (...). Además el demandado podrá invocar la defensa de que los daños por contaminación resultaron de un acto doloso del mismo propietario, (...).</p> <p>9. Los depósitos constituidos por un seguro u otra garantía financiera consignados quedarán exclusivamente reservados a satisfacer las indemnizaciones exigibles en virtud de este Convenio.</p> <p>Artículo VIII. Los derechos a indemnización previstos en este Convenio prescribirán si la acción intentada en virtud del mismo no es interpuesta dentro de los tres años a partir de la fecha en que ocurrió el daño. Sin embargo, no podrá interponerse ninguna acción después de transcurridos seis años desde la fecha del siniestro que causó el daño. Cuando este siniestro consista en una serie de acontecimientos el plazo de seis años se contará desde la fecha del primer acontecimiento. (.)</p> <p>Artículo IX 1. Cuando un siniestro haya causado daños por contaminación en el territorio, inclusive el mar territorial, de uno o más Estados contratantes o se hayan tomado medidas preventivas para prevenir o minimizar los daños por contaminación en ese territorio, inclusive el mar territorial, sólo podrán interponerse acciones en demanda de indemnización ante los tribunales de ese o esos Estados contratantes. La interposición de dicha acción será notificada al demandado dentro de un plazo razonable.*</p>
--	--

<p>Convenio de Bruselas para la Constitución de un fondo internacional de indemnización de daños causados por la contaminación de hidrocarburos Ley aprobatoria 257 de 1996. A través del Decreto 622 DE 2006 (febrero 28) emitido por el ministerio de Relaciones Exteriores se declara sin vigencia para Colombia.</p>	<p>Se incluye dentro del presente resumen dado que el convenio que le dio origen (Convenio sobre responsabilidad civil por daños causados por la contaminación de las aguas del mar por hidrocarburos CLC/69) esta aun vigente y dentro del texto del presente Convenio de Bruselas se encontraba referencia a el como "El Convenio". Dentro de las normas que contiene encontramos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El Fondo indemnizará toda víctima de un daño por contaminación en la medida que ésta no haya obtenido una compensación plena y adecuada bajo los supuestos contemplados en el Convenio de responsabilidad: a) Por no prever el Convenio de responsabilidad alguna por el daño en cuestión; b) Porque el propietario responsable del daño según el Convenio de responsabilidad sea incapaz por razones financieras de dar pleno cumplimiento a sus obligaciones y la garantía financiera prevista en el artículo VII de dicho Convenio no contempla o no satisface plenamente las demandas de indemnización suscitadas; un propietario es considerado incapaz por razones financieras de dar cumplimiento a sus obligaciones y la garantía financiera se considera insuficiente, c) cuando la víctima, tras haber adoptado todas las medidas razonables para ejercer los recursos legales de que dispone, no haya podido obtener íntegramente el importe de la indemnización que se le debe en virtud del Convenio de responsabilidad; d) Porque el daño exceda los límites de responsabilidad del propietario establecido en el Convenio de responsabilidad. <p>A los fines del presente artículo, los gastos o los sacrificios razonablemente incurridos por el propietario de forma voluntaria para evitar o reducir una contaminación, son considerados daños por contaminación.</p>
<p>Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.</p>	<p>Artículo 12 Consultas sobre la responsabilidad. Las Partes cooperarán con miras a adoptar cuanto antes un protocolo que establezca las normas y procedimientos apropiados en lo que refiere a la responsabilidad y la indemnización de los daños resultantes del movimiento transfronterizo y la eliminación de los desechos peligrosos y otros desechos.</p>

3. IMPLEMENTACIÓN EN COLOMBIA

Tabla 2. Implementación nacional de los lineamientos internacionales

<p>Decreto 1875 de 1979</p>	<p>Artículo 5: Las naves, artefactos navales o construcciones que se realicen en el mar, no dedicadas comercialmente al transporte de sustancias contaminantes o a las exploraciones o perforaciones en busca de hidrocarburos o de cualquier mineral, al arribar a puerto colombiano o a su lugar de operación, deberán estar protegidas por una póliza de responsabilidad civil o por una garantía bancaria o financiera hasta por doscientos cincuenta mil dólares (US\$ 250.000.00) de los Estados Unidos de Norteamérica o su equivalente en moneda nacional, para amparar los daños por contaminación que pudieran ocasionar a la nación o a terceros durante el tiempo de permanencia en puerto o en aguas jurisdiccionales colombianas.</p> <p>Artículo 6: Las naves o artefactos navales dedicados al tráfico de cabotaje de productos o mercancías distintos de sustancias contaminantes o potencialmente contaminantes, deberán constituir la garantía de que trata el artículo 5° en cuantía de cincuenta mil pesos (\$ 50.000.00) moneda corriente.</p> <p>Artículo 7: Cuando la nave, el artefacto naval o la construcción que se realice en el mar esté dedicada a la exploración, explotación o al transporte de hidrocarburos o sus derivados u otras sustancias contaminantes, la garantía que establece el artículo 5° del presente Decreto deberá presentarse hasta por un millón de dólares (US\$ 1.000.000.00) de los Estados Unidos de Norteamérica o su equivalente en moneda nacional y podrá aplicarse lo dispuesto en el parágrafo 1° del artículo 5°, pero en cuantía de dos millones de dólares (US\$ 2.000.000.00) o su equivalente en moneda nacional, así como lo dispuesto en el parágrafo 2° del mismo artículo.</p> <p>Parágrafo 2: Las naves que realicen exploraciones mediante el sistema de investigación sísmica, deberán presentar la garantía en cuantía de cincuenta mil dólares (US\$ 50.000.00) de los Estados Unidos de Norteamérica o su equivalente en moneda nacional. Los daños por contaminación que ocasionen los buques de guerra, serán responsabilidad de su respectivo país.</p>
-----------------------------	---

Ley 885 de 2004	<p>Por medio de la cual se aprueban el "Convenio Internacional sobre Cooperación, preparación y lucha contra la Contaminación por Hidrocarburos, 1990," y el "Protocolo sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra los Sucesos de Contaminación por "Sustancias Nocivas y Potencialmente Peligrosas, 2000".</p> <p>Indica que debe tenerse en cuenta el principio de que "el que contamina paga" como principio general de derecho ambiental internacional, y la importancia de los instrumentos internacionales relativos a responsabilidad e indemnización de daños debidos a contaminación por hidrocarburos.</p>
Ley 1333 de 2009	<p>Parágrafo. En materia ambiental, se presume la culpa o el dolo del infractor, lo cual dará lugar a las medidas preventivas. El infractor será sancionado definitivamente si no desvirtúa la presunción de culpa o dolo para lo cual tendrá la carga de la prueba y podrá utilizar todos los medios probatorios legales.</p> <p>Artículo 5 (...). Será también constitutivo de infracción ambiental la comisión de un daño al medio ambiente, con las mismas condiciones que para configurar la responsabilidad civil extracontractual establece el Código Civil y la legislación complementaria; a saber: el daño, el hecho generador con culpa o dolo y el vínculo causal entre los dos. Cuando estos elementos se configuren darán lugar a una sanción administrativa ambiental, sin perjuicio de la responsabilidad que para terceros pueda generar el hecho en materia civil.</p> <p>Parágrafo 1º: En las infracciones ambientales se presume la culpa o dolo del infractor, quien tendrá a su cargo desvirtuarla.</p> <p>Parágrafo 2º: El infractor será responsable ante terceros de la reparación de los daños y perjuicios causados por su acción u omisión."</p>

4. ASPECTOS OBSERVADOS DEL MARCO AMBIENTAL INTERNACIONAL Y NACIONAL APLICABLE A LA CONTAMINACIÓN MARINA

Teniendo claridad sobre el hecho que estas normas pertenecen al campo de acción del derecho ambiental atribuible para la protección de recursos naturales, se les endilga también la característica de involucrar intereses difusos. Aquí entonces el agente activo es la colectividad, que surge al margen de todo reconocimiento formal, y ejerce la defensa de un derecho de interés colectivo.

Es posible que la amenaza o lesión del bien jurídico tutelado no afecte personalmente; entonces el individuo no es en sí mismo titular exclusivo del derecho difuso, él es titular pasivo para la defensa y protección del medio ambiente, pero para requerir la reparación del daño es preciso que haya sufrido un perjuicio individual, personal, cierto y directo.

Se observa la figura de la póliza que de manera general aplica la regulación existente en materia de responsabilidad contractual. Por otro lado, determina plazos o caducidad de acciones, lo cual coloca un límite inadecuado a la posibilidad de comprobar daños en lo ambiental donde éste puede ser de mucha más lenta aparición por la resistencia inmediata pero no que algunos ecosistemas marinos pueden presentar o el tiempo que tarde la mancha de hidrocarburo a llegar a ellos.

Se habla de reparación de los daños e indemnización desde una perspectiva limitada, sin atender a que en materia ambiental se trata de responsabilidad ilimitada pues da lo mismo lo que cueste reparar, la obligación es devolver el bien recurso natural a su estado inicial. Cuando se determina que el infractor puede desvirtuar la presunción de culpa o dolo para lo cual tendrá la carga de la prueba, no se da cumplimiento al precepto general de responsabilidad objetiva donde la sola actividad que genera riesgo, en nuestro caso, el transporte de hidrocarburos, es el fundamento para

presumir la culpa. Se indica en algunas normas que para la determinación de la responsabilidad se aplica las mismas condiciones que para configurar la responsabilidad civil extracontractual establece el Código Civil, y en ésta hay que demostrar la relación daño – causa – nexo causal. Pero en materia de contaminación marina existen áreas aun sin investigar, donde si bien es posible aplicar el principio de precaución para tomar acciones de preservación, no es posible acudir a el para determinar responsabilidades. Varias de las situaciones aludidas no regulan situaciones de culpa derivada de actividades peligrosas o riesgosas que permita la aplicación de la teoría del riesgo en el procedimiento sancionatorio ambiental, no sólo porque es una tesis propia de la responsabilidad civil extracontractual y, por ende, ajena a las disciplinas sancionadoras, sino también porque la sanción administrativa surge de una infracción en materia ambiental y no del ejercicio de una actividad riesgosa o peligrosa.

En el régimen de responsabilidad objetiva que se supone cubre esta regulación es casi imposible demostrar en la práctica que no hubo culpa o dolo en la acción u omisión imputada como infracción ambiental por la dificultad de probar hechos negativos: Se pregunta si es posible probar lo que no se ha hecho, si esto es lo que en últimas exige ser demostrado cuando se traslada la carga de la prueba en el régimen de responsabilidad objetiva.

5. CONCLUSIONES

5.1. Aspectos conflictivos para aplicar el principio el que contamina paga bajo este marco normativo

La naturaleza del bien jurídico protegido en materia ambiental es difusa, pues al tiempo que corresponde a cada miembro del grupo su protección y defensa, esta titularidad está subordinada a la vinculación al grupo social, independientemente del daño sufrido o que eventualmente pudiera sufrir el individuo. Este carácter difuso se explica porque el medio ambiente constituye un sistema complejo de bienes interconectados entre sí, cuya vulneración afecta el sistema en su conjunto.

Las normas ambientales aplicables para los casos de contaminación marina mantienen varios de los preceptos que el derecho civil aplica para la responsabilidad subjetiva y desde este escenario las particularidades del daño ambiental que no se puede resolver son: a) La determinación del denominado nexo causal, b) el sistema de carga de la prueba, c) el plazo de prescripción de la acción legal d) la identificación del responsable e) la legitimación activa, f) la forma de reparar el daño, g) los efectos de la sentencia” (González, 2003).

Con relación al derecho Administrativo, el autor menciona que aquél ha tenido tradicionalmente una misión de carácter preventivo, a diferencia del derecho civil, cuya misión es reparadora. Por ello basa su efectividad precisamente en el establecimiento de un sistema de sanciones, preponderantemente pecuniarias, para los casos de incumplimiento de la norma, sin que necesariamente los recursos recaudados por dichas sanciones hayan de destinarse a la reparación del daño.

Algunos de los principales requisitos para la aplicación del régimen de responsabilidad basado en el principio el que contamina paga que no se cumplen cuando de la protección a la contaminación marina, como derecho difuso se trata son: a) Por lo menos uno de los sujetos que ha contaminado, debe ser identificable; b) el daño producido debe ser concreto y cuantificable; c) también se tiene que probar la relación de causalidad, entre el daño y el contaminador³.

La regulación actual resulta ser inapropiada cuando no se puede identificar claramente el contaminador, como es el caso cuando los residuos nocivos llegan fluvialmente y han sido arrojados por todo el tramo de la cuenca del río que finalmente llega al mar.

La dificultad para concretar la relación de causalidad se constituye en el principal impedimento para que vía “el que contamina paga” pueda atribuirse obligaciones de reparar en lo marino. De no crearse un sistema autónomo desde lo ambiental que determine aspectos puntuales del nexo causal las dificultades para aplicar el régimen de responsabilidad en materia de derechos difusos seguirán dejando sin posibilidad de fallo circunstancias ostensiblemente dañinas para este medio, en este proceso regulatorio la aplicación del principio de precaución o la teoría del riesgo aportarían a la solución del problema evidenciado en materia probatoria.

BIBLIOGRAFÍA

- Carrión Lugo, J. 2004. “Tratado de Derecho Procesal Civil”. Lima. Grijley. 202, citado por Josune Paco Arméstar en *La legitimidad para obrar en el derecho civil*, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo-Chiclayo, 2004.
- Díaz Cano, M. 2010. *Estado de la reglamentación aplicada a la preservación de los ecosistemas marino costeros* (en edición).
- González Márquez, J. J. 2003. *La Responsabilidad Civil por el daño Ambiental en América Latina*. PNUMA. pp. 47.

³ En la práctica resulta extremadamente difícil la prueba plena de la misma. En reiteradas ocasiones, la contaminación se disemina, se traslada a grandes distancias. Sus efectos pueden no sentirse en el momento de su producción, sino mucho tiempo después. Otras veces la contaminación se produce como resultado de actividades de distintas partes, se pueden acumular diferentes sustancias contaminantes, y que esto potencie a su vez los efectos dañinos de las mismas, o se puede reunir una mayor cantidad del mismo tipo de sustancia contaminante, pero procedente de un foco diferente. Por otra parte, el mismo contaminante no siempre produce las mismas consecuencias, ni éstas perduran el mismo tiempo, hay que tener en cuenta que factores climatológicos y naturales pueden influir sobre su impacto y ubicación, la luz solar, el viento, las lluvias, los niveles de las aguas o mareas, entre otros. A su vez, dentro del mar, aumenta el grado de dificultad para acreditar la misma, debido a su gran extensión y a la diseminación que se produce de las sustancias contaminantes.

- Hildegard, R. de S. 2003. “Estudio sobre la Acción Colectiva”, Caracas, pp. 20.
- Paolillo, F. 1980. *The future legal regime of seabed resources and the NIEO*, London, Frances Pinter, pp. 167-170.
- Pellerano Gómez, J. M. 1994. “La constitucionalización de los tratados”, Revista de Estudios Jurídicos, v. IV, n° I, enero-abril, Universidad Javeriana.
- Piña, M. C. 1999. *Daño ecológico y sanciones positivas*. Editora Córdoba, Provincia de Córdoba, Argentina, pp. 24.

Normativa referenciada: www.juriscal.gov.co

3.07

APLICACIÓN DE MODELOS ECOLÓGICOS CONCEPTUALES PARA IDENTIFICAR INDICADORES DE SEGUIMIENTO EN LA LAGUNA COSTERA DEL MAR MENOR (MURCIA, ESPAÑA)

F. Giménez-Casalduero¹, J. J. Zubcoff¹, P. Cartagena², F. Gomaríz¹,
F. Baraza³ y M. Giménez-Casalduero⁴

- ¹ Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada. Universidad de Alicante. Campus de San Vicente del Raspeig. Ap. 99 E-03080. Alicante, España, francisca.gimenez@ua.es
- ² Servicio de Biodiversidad, Caza y Pesca Fluvial. Dirección General de Medio Ambiente. Consejería de Presidencia. c/ Catedrático Eugenio Úbeda, nº 3, 3ª planta (despacho 306). 30071 Murcia.
- ³ Demarcación de Costas del Estado en Murcia. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Avda. Alfonso X El Sabio, 6 1ª Planta (Edificio Servicios Múltiples) 30071 Murcia.
- ⁴ Departamento Derecho Administrativo. Facultad de Derecho. Universidad de Murcia. Santo Cristo 1, Campus de la Merced, 30001 Murcia, España.

Palabras clave: Indicadores, modelos ecológicos conceptuales, laguna costera, gestión integrada.

1. INTRODUCCIÓN

El Mar Menor es una laguna costera de carácter oligotrófico en su origen y elevada salinidad. Tiene comunicación restringida con el Mar Mediterráneo ya que está separada de éste por una barra arenosa, denominada La Manga, de origen detrítico-volcánico del Mioceno superior-Cuaternario. La cubeta del *lagoon* ocupa una superficie de unos 135 km², siendo su longitud máxima de 22 km (Lillo, 1979).

Esta laguna está afectada por multitud de presiones antrópicas y es la cuenca receptora de una amplia zona sometida a diversos usos. Los principales sectores socioeconómicos del entorno de la laguna son el sector agrario y el turismo, ambos implicados, tanto directa como indirectamente, en los problemas ambientales que, en la actualidad, sufre esta zona tan singular del litoral Mediterráneo. Otras actividades económicas de la zona como la pesca y la minería desarrollada en el pasado, también tienen impactos negativos sobre el medio ambiente del entorno del Mar Menor. El campo de Cartagena constituye una extensa llanura de 1200 km² con una red de dre-

naje que vierte a la laguna, constituida por ramblas de caudales discontinuos tanto espacial como temporalmente, sin agua superficial la mayor parte del año

Existen diferentes iniciativas de planificación integrada de la laguna costera y sus cuencas adyacentes, todas ellas fallidas, destacando entre ellas el proyecto “CAMP de Gestión integrada de la laguna Mar Menor y su zona de influencia” (Baraza *et al.*, 2003). Previo al intento de aprobación del citado Programa de Gestión de Áreas Costeras, que desafortunadamente no llegó a aprobarse por la dejadez de las autoridades gubernamentales murcianas, el espíritu de una gestión integrada para el Mar Menor encontraba su reflejo en la Ley 3/1987, de 23 de abril, de protección y armonización de usos del Mar Menor. La Ley 3/1987, fundamentada en las competencias exclusivas de la Comunidad Autónoma de ordenación del territorio, urbanismo, vivienda y puertos deportivos (art. 10 EARMU), pretendía impulsar la ordenación del Mar Menor y entorno de influencia, a fin de *posibilitar un desarrollo armónico de la zona compatible con la protección del ecosistema de la laguna*. A estos efectos se regulaban determinados instrumentos de ordenación (Directrices de Ordenación Territorial del Área del Mar Menor, Plan de Saneamiento del Mar Menor, Plan de Armonización de usos del Mar Menor y el Plan de Ordenación y Protección del Litoral del Mar Menor). Sin embargo, siguiendo con la tónica de la política regional de la última década, basada en la puesta en valor turístico e inmobiliario de los ENP, la Ley del Suelo de la Región de Murcia derogó expresamente la Ley de protección y armonización de usos del Mar menor, a pesar de la multideclaración como ENP del Mar Menor y su entorno (ENP, LIC, ZEPA, RAMSAR, ZEPIM) (Gutiérrez y Giménez 2009).

Es necesario dar propuestas de planificación generadas a través de un proceso lógico para sintetizar, organizar y priorizar todo el conocimiento existente a través de herramientas como los modelos conceptuales. El uso de indicadores como herramienta para el manejo y dirección de los asuntos medioambientales es cada vez más frecuente. Un indicador ambiental es un parámetro cuantitativo o cualitativo caracterizador de las condiciones actuales de un elemento medioambiental o su cambio sobre el tiempo. Por lo tanto, la selección de un conjunto de indicadores debería finalmente proveer información que pueda ser entendida por los gestores y actores, promoviendo una base para la toma de decisiones. Antes de seleccionar y escoger un conjunto de indicadores es necesario tener clara la relación causa-efecto, y establecer una estructura de trabajo a partir de la cual estos puedan ser seleccionados. Es importante destacar que los modelos conceptuales no son cuantitativos y han sido diseñados como herramientas de planificación y contribuyen a la discusión de prioridades de investigación e identificación de indicadores (Feás, 2003).

Los modelos ecológicos conceptuales (MEC) se desarrollaron con la finalidad de ilustrar los vínculos entre las actividades antrópicas, presiones ambientales y las respuestas ecológicas, y proporcionar una base para desarrollar y probar un conjunto de hipótesis causales que expliquen de una forma eficiente la causa de la degradación de los sistemas naturales en el sur de la Florida (Gentile *et al.*, 2001). Los MEC se desarrollan con el fin de cumplir los siguientes objetivos: i) Ilustrar los vínculos entre

los diferentes elementos físicos, químicos y biológicos en una zona concreta; ii) Desarrollar un conjunto de hipótesis causales que conectan los principales factores de estrés ambiental (hidrológico, físicos y químicos) con los principales efectos y atributos ecológicos como base para la evaluación y definición de las acciones y respuestas de gestión; iii) Crear un conjunto de indicadores cuantificables y eficientes para el control de los objetivos de las políticas de gestión.

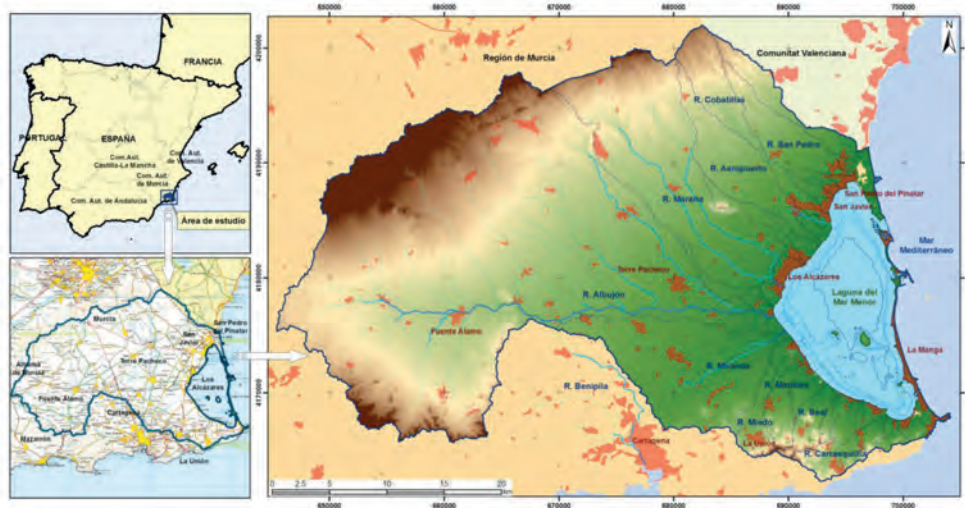
La modelización es una herramienta útil para la planificación y gestión de zonas litorales, humedales y lagunas costeras. Sin embargo, el uso de los modelos no cuantitativos o conceptuales no han sido aplicados de una manera generalizada, a pesar de su gran potencial como apoyo en la gestión, ya que permite simplificar las complejas interrelaciones y pone de manifiesto los vínculos ecológicos que conducen a la degradación del ecosistema. Los modelos conceptuales son una valiosa herramienta para la comprensión de las fuentes de degradación y para evaluar y concebir las vías de restauración de los ecosistemas, así como la identificación de indicadores de gestión (Chow-Fraser, 1998). En este trabajo, se plantea un análisis causa-efecto, aplicando un MEC para uno de los sectores más importantes como ejemplo a la hora de identificar los principales indicadores (atributos) del efecto ecológico que permitan una adecuada gestión y seguimiento de la evaluación de la laguna costera del Mar Menor.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio

El área de estudio comprende la laguna costera del Mar Menor y su zona de influencia, abarca una extensión de, 1385 km² de los que unos 1250 km² corresponden a la zona terrestre (Cuenca hidrográfica del Mar Menor y las zonas de La Manga, salinas de San Pedro, Cabo de Palos e Islas de la laguna y 135 km² corresponden a la laguna del Mar Menor. Este área, situado al sudeste de la Región de Murcia, se encuentra ocupado en su mayor parte por una cuenca sedimentaria que forma una llanura de forma triangular en dirección oeste-este (Campo de Cartagena), finalizando en la laguna del Mar Menor, cubeta receptora de toda la cuenca hidrográfica, formada por una serie, de cursos de agua de régimen intermitente y torrencial. La laguna, centro de referencia geográfico del área, constituye la mayor laguna costera hipersalina del litoral español (Figura 1). Con una morfología costera baja y una profundidad máxima de 7 m, está separado del mar Mediterráneo por una barra arenosa de 22 km de longitud (Baraza *et al.*, 2003).

Figura 1. Mapa de la zona de estudio. Mar Menor y su zona de influencia



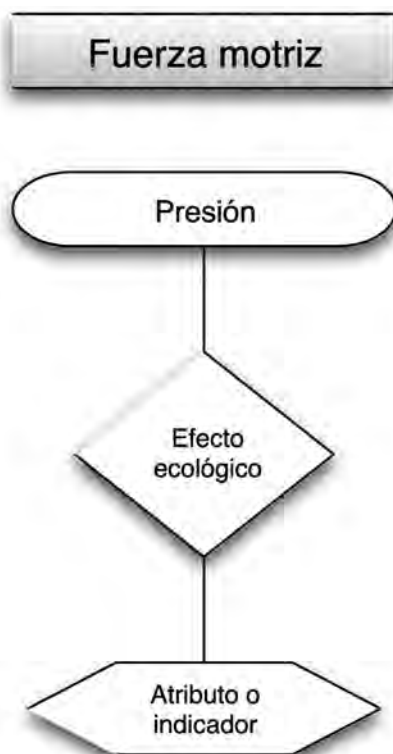
2.2. Elementos clave

Para la definición de los componentes claves se han utilizado múltiples fuentes de información sobre el desarrollo y diagnóstico de la laguna costera y su zona de influencia (Buitieg, 1927; Lillo, 1981, 1979; Albadalejo y Díaz, 1982; De León *et al.*, 1982; Mas, 1994; Terrados y Ros, 1991; Pérez-Ruzafa, A. 1989, 1996; Arana *et al.*, 1999; Barcala, 1999; CAAMA, 1998, 2000, 2002; Gilbert, 2001; Baraza *et al.*, 2003;). A partir de estos estudios se identificaron los elementos clave del modelo conceptual, los cuales contribuyen al mantenimiento del estado alterado de la laguna.

2.3. Componentes del modelo

Los modelos ecológicos conceptuales incluyen las principales fuerzas motrices, presiones, efectos ecológicos y atributos que ilustran las principales relaciones causa-efecto en cada región en la que se aplica el modelo (Figura 2). Las fuerzas motrices externas, crean presiones internas que generan diferentes efectos en los ecosistemas que a su vez son reflejados en los atributos de los ecosistemas (Barnes, 2005). Los principales componentes del modelo se definen como: i) Fuerzas motrices: Principales fuerzas externas, de origen natural o antrópico, que presentan una afección a gran escala sobre el medio natural. ii) Presiones: cambios físicos o químicos que ocurren en el medio natural como consecuencia de las fuerzas motrices y provocan cambios en los componentes biológicos, patrones y relaciones del medio natural. iii) Efectos ecológicos: Respuestas físicas, químicas y/o biológicas causadas por las presiones; iv) Atributos: Conjunto de elementos biológicos representativos de las condiciones generales del sistema. Los atributos suelen ser poblaciones, especies, comunidades o procesos. A los atributos también se les consideran indicadores de los efectos de las presiones (Ogden *et al.*, 2005).

Figura 2. Diagrama simplificado de un modelo ecológico conceptual (MEC)



El formato está basado en Ogden *et al.*, 2005.

3. RESULTADOS

3.1. Fuerzas motrices

Los cambios socioeconómicos experimentados en la laguna y su zona de influencia en los últimos años han provocado el deterioro ambiental y la pérdida tanto de valores naturales y culturales como de usos y aprovechamientos tradicionales. A continuación se presenta una síntesis de las repercusiones sobre los elementos clave generadas por uno de los sectores más relevantes. Concretamente el sector agrícola.

La agricultura tradicional extensiva, basada en cultivos tales como cereales y almendro, que surgió con la amplia roturación agrícola del s. XVII y que llegó a ocupar hasta 80.000 ha, se encuentra en vía de desaparición junto con la infraestructura hidráulica tradicional para el aprovechamiento de los recursos hídricos locales (aterrazamientos, molinos eólicos y boqueras). Esto es así por la inviabilidad comercial de sus producciones como por la progresiva expansión, a partir de los años 60, del regadío de aguas subterráneas, gracias a la difusión de las bombas sumergibles (en 1960 se estimaron unos 300 pozos, y el posterior desarrollo, a partir

de 1980, de una amplia zona regable de promoción pública con la aportación del Trasvase Tajo-Segura (122 hm³ máximo). Esta evolución del regadío ha sustentado la reorientación e intensificación de las producciones agrícolas con cultivos horto-frutícolas competitivos intensivos y forzados (bajo plástico), quedando los cultivos de secano, ya sean herbáceos o leñosos, en una situación cada vez más marginal. (Anuario de Estadística de la Región de Murcia, 2002). Centro Regional de Estadística de Murcia.

Para el regadío del área existen, desde mediados de la década de los 90, un conjunto de plantas desalinizadoras de tamaño medio, gestionadas por comunidades de regantes, localizadas en el entorno de la laguna (Cartagena, San Javier, Torre Pacheco y Los Alcázares). Además de pequeñas plantas autónomas (de gasóleo) para algunas explotaciones particulares. (Rico Amorós, 1998).

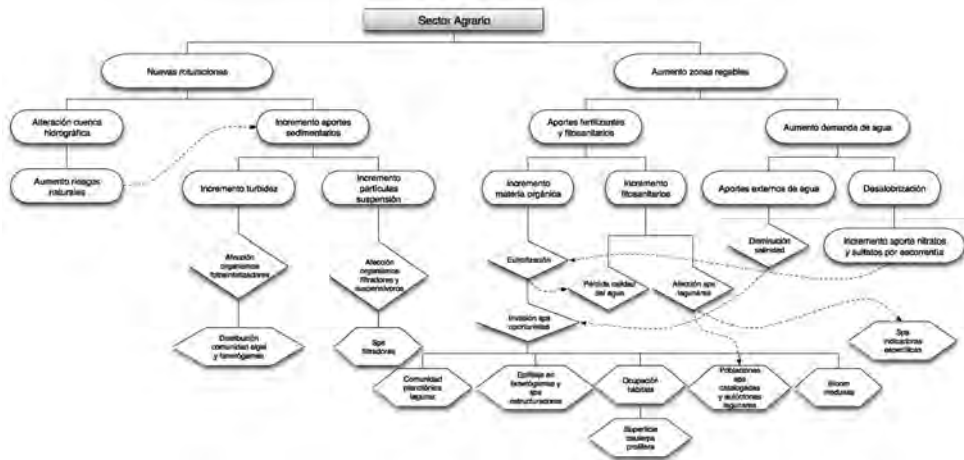
3.2. Presiones y efectos ecológicos

3.2.1. Consecuencia de las nuevas roturaciones y aumento de la superficie regable

La intensificación de la agricultura sufrida en la zona, originó importantes efectos en la laguna. La sustitución de la agricultura tradicional de secano por una agricultura intensiva provocó una transformación sustancial del paisaje así como, una eliminación y degradación de los hábitats terrestres, además de deficiencias estructurales en el trazado y dimensión de la red de drenaje agrícola. Todo ello contribuye al riesgo natural de inundaciones y genera una alteración en la cuenca hidrográfica, cuya consecuencia directa es el desequilibrio hídrico en los humedales. Este desequilibrio favorece la sustitución de especies típicas en pro de las oportunistas (Figura 3). El incremento de los flujos hídricos aumenta los aportes sedimentarios a la laguna y, consecuentemente, la turbidez, disminuyendo las radiaciones de luz disponibles para la comunidad fital. Además, la existencia de un mayor número de partículas en suspensión afecta a los organismos filtradores y a la ictiofauna (los peces no soportan altos niveles de partículas en suspensión en el agua ya que les provoca obturación de las agallas y muerte por asfixia) (Figura 3).

El incremento de la agricultura de regadío origina una creciente necesidad del recurso agua, lo que ha provocado una intensa sobreexplotación de los acuíferos y una salinización de las aguas subterráneas por intrusión marina. Todo ello conlleva la necesidad de desalobrizar el agua de acuífero para su utilización en agricultura, proceso que genera residuos de salmuera con ciertos niveles de nitratos. Estos residuos terminan en la red de drenaje, afectando a los humedales y, posteriormente, en la laguna favoreciendo el proceso de eutrofización (Figura 3).

Figura 3. Diagrama del Modelo Ecológico Conceptual (MEC) de la laguna del Mar Menor a partir el Sector Agrario como fuerza motriz



El rectángulo representa la fuerza motriz de los cambios ecológicos; El óvalo representa las presiones ecológicas; Rombo representa las conexiones y funciones entre el efecto de las presiones y los atributos e indicadores.

Por otro lado, los abonos y fitosanitarios (principalmente abonos químicos y plaguicidas), usados para el aumento de la productividad agrícola son, en parte, lixiviados y transportados por el agua de escorrentía hacia la laguna. Los abonos transformados en nutrientes, han generado un proceso de desequilibrio trófico y eutrofización de la laguna, oligotrófica en su origen, provocando una importante pérdida de singularidad (Figura 3).

El efecto de los fitosanitarios sobre las comunidades lagunares y marinas no está bien dilucidado, sin embargo, estudios realizados en otros entornos apuntan a algas, crustáceos y moluscos como grupos especialmente sensibles a este tipo de compuestos. Los herbicidas y pesticidas inhiben el crecimiento de las fanerógamas lagunares como *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii* y *Ruppia sp.* (Marin-Guirao *et al.*, 2005).

3.2.2. Dinámica de nutrientes y eutrofización

En el área de estudio, que hasta la década de los 70 era oligotrófica, existe un incremento en el aporte de nutrientes, procedentes mayoritariamente del abonado agrícola, y aguas urbanas no depuradas, lo que provoca un proceso de eutrofización. La disponibilidad de nutrientes favorece el crecimiento explosivo de ciertas especies, caracterizadas por su alta eficiencia en la asimilación de nutrientes. Este es el caso de la clorofícea *Caulerpa prolifera* que actúa como invasora y ha colonizado más del ochenta por ciento de la superficie lagunar desde su entrada en la laguna a partir de la caída de salinidad, con unos contenidos de biomasa aproximadamente de 280 g ps/m². Las praderas de este macrófito favorecen altos contenidos de materia orgánica y anoxia en el sedimento. Las poblaciones de las grandes medusas escifozoos autóctonas como

Aurelia aurita o alóctonas como las especies *Cotylorhiza tuberculata* y *Rhizostoma pulmo*, tras su entrada en la laguna sufrieron un periodo de crecimiento poblacional lento, para posteriormente llegar a ser una plaga, constituyendo un verdadero (Figura 3). Las plagas de medusas que sufre la laguna en las últimas décadas generan un problema en el sector turístico, aunque a escala de funcionamiento del sistema debe considerarse más que un problema un hecho causal, consecuencia de la eutrofización creciente de la laguna y al hecho de que en la actualidad no existen nutrientes limitantes

3.3. Atributos ecológicos

3.3.1. Comunidad algal y céspedes de fanerógamas (mosaico de vegetación).

La configuración del mosaico algal y la estructura de los céspedes de fanerógamas, son la respuesta local a factores como el clima, tipo de suelo y granulometría, calidad del agua, profundidad, cambio de la salinidad. Este mosaico es a su vez fuente de alimentación y refugio para multitud de especies. Por lo tanto, cualquier cambio en la distribución, abundancia y composición de especies de la vegetación bentónica tiene un efecto directo sobre el tipo y calidad de la fauna asociada (Alexander y Crook, 1975; Sharitz y Gibbons, 1989). La pérdida de hábitats impacta de forma directa sobre los recursos que necesitan los organismos para su subsistencia. La distribución de estos hábitats en el paisaje es incluso más importante ya que la mayoría de las especies utilizan distintos hábitats.

La comunidad algal por su parte es también importante como base trófica y hábitat de gran parte de la ictiofauna y la mayoría de los invertebrados bentónicos. Sin embargo, las praderas de fanerógamas, a pesar de no ser muy productivas como base de la cadena trófica, son unos de los hábitat más importantes como zonas de sostén, refugio y afectan de manera determinante a la calidad del agua y a la estructura del hábitat (Terrados y Ros, 1991).

3.3.2. Bloom de medusas

Los procesos de alteración de recursos tróficos y eutrofización han provocado cambios han modificado los paisajes sumergidos por sustitución de especies y comunidades, entrada de especies alóctonas y explosión de especies oportunistas entre las que se encuentran las medusas *Cotylorhiza tuberculata* y *Rhizostoma pulmo* o las algas de crecimiento rápido. Las plagas de medusas que sufre la laguna en las últimas décadas generan un problema en el sector turístico, aunque a escala de funcionamiento del sistema debe considerarse más que un problema un hecho causal, consecuencia de la eutrofización creciente de la laguna y al hecho de que en la actualidad no existen nutrientes limitantes.

3.3.3. Comunidades bentónicas y especies filtradoras

Los organismos bentónicos son el resultado de los procesos biológicos y ecológicos que ocurren en las lagunas costeras y estuarios. Son buenos indicadores de la calidad de las aguas ya que su carácter de organismos sedentarios los hacen receptores de cualquier perturbación natural o antrópica (Bilyard, 1987). Suministran con un

esfuerzo aceptable datos de seguimiento de los efectos y cambios ambientales a corto y largo plazo.

El consumo de fitoplancton por parte de bivalvos y otros organismos filtradores y suspensivos puede afectar de forma significativa en la distribución, magnitud y duración de los episodios de Bloom algal. En otras localidades se ha observado que la presencia de bloom de cianofíceas puede afectar negativamente a especies filtradoras de interés comercial (Phlips and Badylak, 1996), u otras especies filtradoras emblemáticas como las esponjas (Butler *et al.*, 1995).

3.3.4. *Especies alóctonas de carácter invasivo*

El establecimiento de especies alóctonas provoca grandes cambios en la composición de la fauna de muchas zonas cerradas y semicerradas como los estuarios, puertos y lagunas costeras del Mediterráneo occidental. El alga *Caulerpa racemosa*, procedente del Indopacífico constituye una amenaza para la laguna, ya que se han detectado importantes poblamientos en zonas limítrofes. Esta especie desplaza a las comunidades algales existentes, que se caracterizan por una menor tasa de crecimiento, lo que aprovecha el alga invasora para destruir los macrófitos estructuradores, empobreciendo las comunidades. La gran versatilidad y adaptabilidad de *Caulerpa racemosa*, le permite colonizar ambientes muy diversos. La expansión de dichas especies se ve favorecida por el cambio climático provocando la alteración de los ecosistemas y pérdida de biodiversidad en el litoral murciano.

BIBLIOGRAFÍA

- Albadalejo, J. y Díaz, S. 1982. Zonas homoclimáticas de la Región Murciana. Estudios territoriales, 7: 71-87.
- Alexander, T. R. & Crook, A. G. 1975. Recent and long-term vegetation changes and patterns in south Florida ecological study, University of Miami, Coral Gables, FL, USA. PB: 264-462.
- Arana, R., Rodríguez, T, Mancheno, M. A., Guillen, F., Ortíz, R. Fernández y M. T. del Ramo, A. 1999. El patrimonio geológico de la Región de Murcia. Fundación Séneca. Murcia.
- Baraza, F., Martínez, M., Guirao, J., Rodríguez, A., Pérez, I., de Entrambasaguas, L., Giménez-Casalduero, F., Cartagena, P. y López, A. 2005. Programa de gestión integrada del litoral del Mar Menor y su zona de influencia (CAMP Mar Menor): Estudio de viabilidad. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. CARM. Y PAP, MAP-UNEP. (http://www.pap-thecoastcentre.org/camp-definitivo_ing.pdf).
- Barcala, E. 1999. Estudio ecológico de la fauna ictiológica del Mar Menor. Departamento de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia.

- Barnes, T. 2005. Caloosahatchee estuary conceptual ecological model. *Wetlands*, 25: 884-897.
- Butigieg, J. 1927. La despoblación del Mar Menor y sus causas. *Bol. de Pesca. Dirección General de Pesca y Ministerio de la Marina*. IEO 133: 251-286.
- Bilyard, G. R. 1987. The value of benthic infauna in marine pollution monitoring studies. *Marine pollution Bulletin* 18: 581-585.
- Butler, M. J., Hunt, J. H., Herrkind, W. F., Chlidress, M. J., Bertlesen, R., Sharp, W., Matthews, T., Field, J. M. & Marshall, H. G. 1995. Cascades disturbances in Florida Bay, USA: Cyanobacterial bloom, sponge mortality, and implications form juvenile spiny lobster *Palinurus argus*. *Marine Ecology Progress Series* 129: 119-125.
- Chow-Fraser, P. 1998 A conceptual ecological model to aid restoration of Cootes Paradise Marsh, a degraded coastal wetland of Lake Ontario, Canada *Wetlands Ecology and Management* 6: 43-57.
- Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. 2001. Anuario de Estadística de la Región de Murcia 2002. Centro Regional de Estadística de Murcia.
- Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia (CAAMA). 1998. Aprobación inicial del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de los Espacios Abiertos e Islas del Mar Menor y el Cabezo Gordo.
- Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente de la Región de Murcia. (CAAMA). 2000. Los Humedales de la Región de Murcia. Revisión y actualización del Inventario Regional de Zonas Húmedas.
- Consejería de Turismo y Ordenación del Territorio de la Región de Murcia. (CTOT). 2002. Turismo de la Región de Murcia. Revisión y actualización del Inventario Regional de Zonas Húmedas.
- Davis, S. M. Childres, D. L., Lorenz, J. J., Wanless, H. R. y Hopkins, T. E. 2005. A conceptual modelo f ecological interactions in the mangrove estuaries of the Florida Everglades. *Wetlands* 25: 832-842.
- De León, A. R., Guerrero, J. & Faraco, F. 1982. Evolution of the pollution of the coastal lagoon of Mar Menor. VI Journées Étud. Pollutions. C.I.E.S.M. 355.
- Feás, J. 2003. A methodology for policy análisis in water resources Management. EAERE FEEM VIU. European Summer School.
- Gentile, J. H., Harwell, M. A., Cropper Jr., W., Harwell, C. C., De Angelis, D., Davis, S. M., Ogden, J.C. & Lirman, D. 2001. Ecological conceptual models: a framework and case study on ecosystem management for South Florida sustainability. *The Science of the Total Environment*, 274: 213-253.
- Gilabert, J. 2001. Seasonal plankton dynamics in a Mediterranean hypersaline coastal lagoon: The Mar Menor. *J. Plankton Res.* 23. 207.

- Gutiérrez, A. y Giménez, C. 2009. La ordenación, planificación y gestión del litoral en la Región de Murcia. Estudios sobre la ordenación, planificación y gestión del litoral: hacia un modelo integrado y sostenible / coord. por Marta María García Pérez; Francisco Javier Sanz Larruga (dir.), 2009, pp. 299-312
- Hernandez-Gil y Robledano, F. 1997. La comunidad de aves acuáticas del Mar Menor (Murcia, SE de España): Aproximación a su respuesta a las modificaciones ambientales de la laguna. Actas de las XII Jornadas Ornitológicas Españolas.
- Lillo, M. 1979. Geomorfología litoral del Mar Menor y del Bajo Segura. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia, Departamento de Geografía.
- Lillo, M. 1981. Geomorfología litoral del Mar Menor. Papeles del Departamento de Geografía 8: 9-48.
- Marín-Guirao, L., Cesar, A., Marín, A. y Vita, R. 2005. Valoración de la contaminación por metales en los sedimentos de la laguna costera del Mar Menor (SE de España): Distribución de metales, toxicidad, bioacumulación y estructura de las comunidades bentónicas. Ciencias Marinas 31: 413-428.
- Mas Hernández, J. 1994. El Mar Menor. Relaciones, diferencias y afinidades entre la laguna costera y el mar Mediterráneo adyacente. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- Ogden, J. C., Davis, S. M., Jacobs, K. J. Barnes, T. & Fling, H. 2005. The use of conceptual ecological models to guide ecosystem restoration in South Florida. Wetlands 25: 795-809.
- Ortiz, A. 2011. Análisis espacio-temporal de la comunidad de aves piscívoras del Mar Menor. Proyecto final MAGEM. Universidad de Alicante.
- Paez, M., Ballesteros, G. A. y Fernández, M. 2007. Ficha informativa de los Humedales RAMSAR (FIR). Humedal Mar Menor. Dirección General de Medio Natural. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Pérez Ruzafa, A. 1989. Estudio ecológico y bionómico de los poblamientos bentónicos del Mar Menor. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia.
- Pérez Ruzafa, A. 1996. Les lagunes mediterraneennes. The Mar Menor, Spain. In: Management of Mediterranean Wetlands. C. Morillo & J. L. Gonzalez (eds) Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 133.
- Pérez-Ruzafa, A., Marcos, C. & Pérez-Ruzafa, I. M. 2009. 30 años de estudios en la laguna costera del Mar Menor: de la descripción del ecosistema a la comprensión de los procesos y la solución de los problemas ambientales. En: Instituto Euromediterráneo del Agua (Ed.), El Mar Menor. Estado actual del conocimiento científico. Fundación Instituto Euromediterráneo del Agua, Murcia: 17-46
- Rico Amorós, A. M., Paños Callado, V., Olcina Cantos, J. y Baños Castiñeira, C. 1998. Depuración, desalación y reutilización de aguas en España. Oikos-Tau, Barcelona.

- Robledano, F., Esteve, M. A. Farinós, P., Carreño, M. F. & Martínez-Fernández, J. 2010. Terrestrial birds as indicators of agricultural-induced changes and associated loss in conservation value of Mediterranean wetlands. *Ecological indicators* 10: 274-286.
- Phlips, E. J. & Badylak, S. 1996. Spatial variability in phytoplankton standing crop and composition in a shallow inner-shelf lagoon, Florida Bay, FL, USA. *Bulletin of Marine Science* 58: 203-216.
- Sharitz, R. R. & Gibbons, J. W. 1989. Freshwater wetlands and wildlife. Savanna River Ecological Laboratory. University of Georgia, GA, USA.
- Terrados, J. & Ros, J. D. 1991. Production dynamics in a macrophyte-dominated ecosystem: The Mar Menor coastal lagoon (SE Spain), *Oecologia aquatica* 10: 255.

APORTACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE PERCEPCIÓN SOCIAL AL ANÁLISIS DE CONFLICTOS EN LITORAL DE CATALUNYA

E. Roca y M. Villares

Departamento de Infraestructura del Transporte y Territorio, Escuela Técnica Superior de Caminos Canales y Puertos de Barcelona, Universidad Politécnica de Catalunya. c/ Jordi Girona 1-3, 08034 Barcelona. elisabet.roca@upc.edu, miriam.villares@upc.edu

Palabras clave: percepción social, conflictos, sondeos, actores, áreas protegidas.

RESUMEN

La presencia de conflictos en los procesos de ordenación de áreas litorales es una evidencia más de su marcada componente social. Se argumenta que analizar las percepciones y actitudes frente a propuestas de planificación del litoral puede producir información pertinente para su gestión integrada, contribuyendo así en el mantenimiento de sus funciones socio-ecológicas.

Esta comunicación reflexiona sobre los resultados obtenidos en dos proyectos competitivos de investigación donde se han aplicado técnicas de estudio de la percepción social en espacios litorales catalanes afectados por propuestas de ordenación. Las zonas de estudio - *Aiguamolls de l'Empordà* y el *Delta de l'Ebre* – principales zonas húmedas de Catalunya, se caracterizan por conservar significativos valores ecológicos, motivaciones de las propuestas de ordenación estudiadas. Estas iniciativas, procedentes de diferentes administraciones públicas – de ámbito autonómico y estatal respectivamente- han producido un amplio rechazo social. Nuestro principal objetivo es explorar la percepción local frente a estas propuestas de ordenación para profundizar en las raíces del conflicto y generar información relevante para la toma de decisiones.

Metodológicamente, la problemática se aborda a través de un análisis de percepción social sobre la base de una encuesta cualitativa con los actores locales. Se sondea la percepción de los problemas derivados de la situación actual, la propuesta de ordenación y sus impactos socioeconómicos y ambientales y, finalmente, se realiza una valoración social de escenarios de futuro relativos a las diferentes alternativas. La información obtenida permite mapear el abanico de posiciones sociales frente a la propuesta existente y sus alternativas, evidenciando los conflictos de intereses, las preferencias, los temores y las incertidumbres.

Se ha observado que las propuestas de ordenación asociadas a la protección y conservación generan sensación de amenaza para el desarrollo socio-económico local y difícilmente se aprecian como un activo de futuro. La explicación de estas percepciones son variadas según el caso – se apunta a una cierta desidia histórica desde niveles institucionales superiores, a la baja participación local en los órganos de gestión de los espacios protegidos, a la desconfianza en intervenciones poco contrastadas científicamente o la reaparición de viejos conflictos. La comunicación pone de relieve las contribuciones que generan los estudios de percepción social en la ordenación y planificación costera, aportando más transparencia y participación.

1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas litorales generan múltiples beneficios a las sociedades humanas al ser depositarios de grandes valores ecológicos, socio-culturales y económicos (Constanza *et al.*, 1997; de Groot *et al.*, 2002). Estos son objeto de fuertes presiones antrópicas que merman su capacidad de proveer de servicios ecosistémicos viéndose afectado el propio desarrollo de las actividades humanas.

Actualmente existe un mayor reconocimiento de los beneficios socio-ecológicos que nos aportan los sistemas costeros y por ello, desde distintos sectores de la sociedad se reclama implementar estrategias basadas en enfoques más adaptativos a la dinámica costera y que velen por mantener o recuperar las funciones de los ecosistemas. Por ejemplo, las prácticas más tradicionales de gestión de la erosión costera basadas en la obra dura y la regeneración masiva se han puesto en duda por el propio el IPCC (2007) y la Comisión Europea (EC, 2004) que insisten en superar las políticas de fijar la línea de costa y conceder más espacio a la dinámica litoral. Sin embargo, la implementación de estas estrategias puede conllevar intensos conflictos sociales.

Por ello, dar una respuesta integrada a los problemas que afectan a la franja costera, y definir acciones y políticas de intervención que tiendan a la recuperación de las funciones ecosistémicas requiere un conocimiento profundo de las complejas relaciones sociales y económicas de las sociedades con su entorno (Daily, 1997; Villares *et al.*, 2006; Roca *et al.*, 2008). Analizar las percepciones y actitudes de la sociedad sobre el origen de los impactos, las estrategias de actuación y los escenarios de futuro, puede ser muy relevante para los gestores de los sistemas litorales. A medida que se conocen las percepciones y la valoración que la sociedad tiene de las causas y los efectos de los problemas ambientales, se puede actuar para modificarlas. La evolución y cambio de valores, de actitudes y de preferencias de los humanos puede contribuir a solucionar ciertas problemáticas ambientales. A pesar de la importancia que estos aspectos tienen, las percepciones, las preferencias y las resistencias frente a las propuestas de ordenación y gestión de los recursos litorales han sido tradicionalmente poco estudiados.

La percepción social de los problemas en el ámbito litoral es una línea de investigación consolidada del Laboratorio de Estudios Sociales de la Ingeniera Civil¹ (ETSECCCP, UPC). Se parte de la premisa que mejorar el conocimiento de la percepción social en los procesos de planificación y gestión litoral contribuye a:

- Comprender como la sociedad interpreta y valora su relación con el entorno.
- Identificar puntos de consenso y disenso frente a nuevas propuestas de gestión.
- Construir propuestas de gestión con una componente participativa y por tanto, más democrática.
- Emerger nuevos enfoques y alternativas de gestión.
- Enfocar o redirigir las campañas de sensibilización y comunicación.
- Asentar las bases de un participación efectiva y satisfactoria en el proceso de diseño y ejecución de políticas, planes y proyectos localizados...

Esta comunicación reflexiona sobre los resultados obtenidos en dos proyectos competitivos de investigación² donde se han aplicado técnicas de estudio de la percepción social en espacios litorales afectados por propuestas de ordenación conflictivas. Las zonas de estudio - *Aiguamolls de l'Empordà* y *el Delta de l'Ebre* – principales zonas húmedas de Catalunya, se caracterizan por conservar valores ecológicos significativos, que han motivado las propuestas de ordenación analizadas. Estas iniciativas, procedentes de distintas administraciones públicas – de ámbito autonómico y estatal respectivamente- han producido un amplio rechazo social. Nuestro principal objetivo es explorar la percepción local frente a estas propuestas de ordenación para profundizar en las raíces del conflicto y generar información relevante para la toma de decisiones.

2. METODOLOGÍAS PARA EL ESTUDIO DE LAS PERCEPCIONES

Es fundamental reconocer los actores de una determinada problemática ambiental ya que tienen diferentes percepciones de los fenómenos, sus impactos y las posibles soluciones. Sus percepciones dependen de múltiples factores: su marco de referencia, escala de valores y creencias, la proximidad al problema, su experiencia pasada, la cultura, etc... Es decir, están muy ligadas al contexto vivido y además, pueden variar con el tiempo. Para estudiarlas, las ciencias sociales ofrecen una amplia gama de técnicas combinando enfoques cuantitativos y cualitativos.

La investigación social basada en métodos de cuantitativos (por ejemplo las encuestas a una muestra representativa de población) estriba en el supuesto que las

¹ <http://itt.upc.edu/recerca-i-publicacions/laboratoris/lesec>

² Proyecto Defcon-EEP (REN2003-09029-C03/MAR) y proyecto AGITE (CGL2005-04189).

opiniones, sentimientos, percepciones, creencias, actitudes o comportamientos para un contexto determinado se pueden expresar significativamente en forma numérica. Se critica su carácter excesivamente reduccionista frente a la complejidad del mundo real y la diversidad. Su componente técnico puede asimismo dificultar una correcta interpretación por parte del público (Ledoux y Turner, 2002). Sin embargo, puede contribuir a dar más peso y hacer más explícitos y comunicables los resultados ya que vivimos en una sociedad donde el número es más apreciado que la valoración semántica (BABBIE, 2007). También facilita la agregación y la comparación, mediante el análisis estadístico a pesar de la posible pérdida de riqueza y profundidad en el significado.

En contraste, los métodos cualitativos (entrevistas, talleres, etc.) dan una cobertura más amplia a la variedad de discursos presentes en la sociedad (Ledoux y Turner, 2002). Este tipo de investigación produce una gran cantidad de datos etnográficos, no susceptibles a análisis estadísticos tradicionales, pero permite tener en cuenta más variedad de perspectivas sobre un tema y, sobre todo, profundizar en su interpretación y su significado. Además facilita la emergencia de aspectos no previstos o desconocidos inicialmente (Flick, 2006).

Las discusiones entre los métodos cualitativos y cuantitativos ha sido una cuestión que ha marcado una escisión entre escuelas de valoración. No obstante, la necesidad de generar información políticamente relevante y de comunicarla entre los diferentes agentes que intervienen en el proceso de toma de decisión hace que la combinación o triangulación entre los enfoques cuantitativos como cualitativos sea muy útil especialmente para problemas complejos como los que frecuentemente caracterizan el litoral (Flick, 2006)

En los casos de estudio que aquí se presentan se ha trabajado básicamente a través de un estudio cualitativo que ha servido para conocer los diferentes discursos existentes sobre los conflictos estudiados y sus posiciones frente a diferentes propuestas de gestión. En concreto, el estudio ha comportado dos procesos distintos, pero complementarios. Por una parte, un reconocimiento bibliográfico y de los planes y proyectos presentes en el territorio, completado con la opinión y la información de la prensa a lo largo del conflicto, ha permitido reconocer los antecedentes e identificar y relacionar a los actores. Por la otra, se ha aplicado el método del sondeo, entrevistas selectivas dirigidas a los actores representativos de la diversidad social, económica y ambiental de los ámbitos de estudio, aplicando el análisis de motivación, un recurso utilizado en ciencias sociales que permite matizar aspectos difíciles de ver en análisis generalizados, como la relevancia del tema en cuestión y también permite recoger la opinión grupal. Las respuestas reflejan un gran conocimiento del tema y su grado de subjetividad permite acceder a una visión crítica.

El análisis de percepción local se ha realizado con un total de 15 entrevistas por caso. Los entrevistados forman parte de los distintos sectores económicos influyentes en la zona, del tejido asociativo social, y del tejido institucional, autoridades de la administración pública local y regional y de las instituciones presentes en el territo-

rio. Finalmente un grupo de expertos de universidades y centros de investigación ha completado la base de estos análisis.

3. CASO 1: AMPLIACIÓN DEL PARQUE NATURAL DE ELS AIGUAMOLLS DE L'EMPORDÀ

3.1. El contexto territorial

La investigación se ha desarrollado en el Alt Empordà, en la zona norte de la Costa Brava, en de los municipios costeros de Castelló d'Empúries y Sant Pere Pescador, un territorio y paisaje singular. Desde los años sesenta esta zona ha desarrollado de manera muy intensa un turismo de sol y playa y a su vez un potente crecimiento urbanístico (hotelero y de segunda residencia). La expansión turístico-urbanística se produce principalmente en una época caracterizada por una falta de planificación y actuaciones correctoras por parte de los poderes públicos, ya sea por motivos políticos o económicos y especulativos. En este contexto, mediados de los 70s surge una reacción proteccionista, uno de los primeros movimientos ecologistas de Catalunya que lucha ante la inminente amenaza de urbanización de una de la últimas zonas de humedales Els Aiguamolls de l'Empordà. El proceso finaliza con la protección normativa de este espacio mediante la creación del Parque Natural del mismo nombre en 1983.

Figura 1. Límite entre el parque y la urbanización de Empuriabrava



Fuente: Ministerio de Medio Ambiente.

El Espacio Natural de Els Aiguamolls de l'Empordà es un conjunto de marismas localizadas en la plana de l'Alt Empordà generada, en parte, por el curso final de los río Muga y Fluvià. Con una extensión de 4.824 hectáreas, constituyen la segunda zona húmeda más importante de Cataluña, después del delta del Ebro. Se trata de un paisaje típico del litoral de las costas bajas del Mediterráneo occidental formado por ambientes sedimentarios cuya evolución ha originado la existencia de zonas húmedas en su superficie (Romagosa, 2007).

El equilibrio natural de esta zona se ha visto históricamente perturbado, intervenido y transformado. Entre los ríos Muga y Fluviá existe una extensa red de torrentes, canales, acequias que poseen una función de drenaje de terrenos inundados, de transporte de aguas para riego y además, de regulación del nivel del agua de ciertos cultivos. Como resultado, una parte significativa de las zonas húmedas que antiguamente habían existido han desaparecido, ya sea por retroceso natural o por transformación humana (Riba, 1977). En la depresión del Empordà se contabilizan más de 1000 km de canales que hoy en día actúan como corredores biológicos, conectando los diferentes espacios naturales de la comarca y dando cohesión al territorio (Quintana *et al.*, 2004).

Actualmente, la zona del parque y sus proximidades a parte de las funciones ligadas a la conservación -por su papel de hábitat y de protección- y a la producción agrícola, también ofrece una función recreativa relevante y diversa. Cada año, recibe miles de visitantes y sus playas son concurridas por un turismo de sol y playa y por practicantes de deportes náuticos. Y se mantiene de manera testimonial, una actividad cinegética vinculada a la pervivencia de los cotos de caza locales.

3.2. El conflicto de la ampliación de los límites del parque

El origen del conflicto se sitúa a principios de los setenta cuando se proyecta una marina residencial. Se producen varios intentos de crear una figura de protección para la zona, hasta que en 1983 se aprueba por unanimidad en el Parlamento de Cataluña la Ley 21/1983, de 28 de octubre, de declaración como Parajes Naturales de Interés Nacional y Reservas Integrales Zoológicas y Botánicas de los Aiguamolls de l'Empordà.

Si bien, la figura de Parque Natural tiene como objeto la compatibilización de las actividades humanas con el mantenimiento de los valores ambientales, o el fomento de los contactos entre la sociedad y el medio natural (Carceller, 1986), en el caso de la gestión del Parque Natural del Aiguamolls de l'Empordà, esta compatibilidad siempre ha sido un elemento de conflicto. Desde las reticencias iniciales de algunos sectores de la población del entorno del Parque, hasta la actualidad se han ido sucediendo los enfrentamientos suscitados por el celo conservacionista, a causa de la tala de árboles, la caza, el nivel de las aguas, la reintroducción de especies...

A finales del año 2008, el Parque Natural de los Aiguamolls de l'Empordà vuelve a ser noticia, ya que el gobierno autonómico presenta el anteproyecto del Pla Especial de Protecció del Medi Natural i del Paisatge dels Aiguamolls de l'Alt Empordà. La voluntad de garantizar su función de conectividad con otros espacios naturales lleva al Departament de Medi Ambient i Habitage de la Generalitat de Catalunya a proponer una ampliación del parque afectando una extensión importante de tierras agrícolas. Y de nuevo, se reactiva el conflicto en la zona. Durante el 2009, los alcaldes afectados por el Plan se reúnen en varias ocasiones y redactan un texto donde se manifestaba el rechazo a la ampliación de parque, que más tarde también recibe el apoyo del Consell Comarcal de l'Alt Empordà. El estudio percepción social se ha desarrollado en este espacio temporal y contexto territorial.

3.3. Reconocimiento de actores y percepciones sociales

Comprender el conflicto actual pasa por conocer la percepción social de los actores más afectados por la nueva propuesta de ampliación. El sistema de actores que intervienen en este conflicto es complejo y a menudo con diferentes posturas políticas y conflictos de intereses.

1. La administración pública, está representada en cuatro niveles (central, autonómico, supra local y local). A nivel central: el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, a través de la Dirección General de Costas está presente en la zona, ya que una parte del Parque se ve afectada por la Ley de Costas. En el nivel autonómico, la Generalitat de Cataluña interviene en la gestión de espacios naturales, la planificación territorial y la regulación de la actividad agrícola. A escalas territoriales inferiores, actúan la Diputación de Girona, el Consejo Comarcal Alt Empordà y la Junta Rectora del Parque, órgano gestor de éste espacio protegido formado por representantes de las administraciones competentes y agentes territoriales. A escala local los Ayuntamientos y sus respectivos POUM (Planes Generales de Ordenación Urbana) son actores fundamentales en el conflicto.

2. Los agentes socio-económicos más presentes en el área de estudio proceden del sector agrícola (i.e. Cooperativas Agrarias y el sindicato Unió de Pagesos) y del turismo (i.e. Asociación de Campings de Sant Pere Pescador, Patronato de Turismo, concesionarios de las actividades náuticas de las playas). Además, desde el propio territorio se han erigido una serie de lobbies con intereses muy diversos. Por un lado la entidad IADEN (Institució Alt Empordanesa per a l'Estudi i Defensa de la Natura) encabeza la defensa de los valores ambientales. En el otro extremo, tanto representantes de la caza (Associació de Caçadors de Castelló d'Empúries) como una entidad que agrupa a los propietarios del suelo (Plataforma Salvem Catalunya) se han convertido en el sector de la sociedad que genera más oposición ante la propuesta de planificación.

3. Finalmente, dado el alto valor ambiental de la zona y la complejidad de los procesos naturales que allí se desarrollan, se considera relevante la expertise e información aportada por científicos y técnicos en la gestión de esta zona.

La percepción social actual se ha construido en base a la experiencia pasada de una convivencia difícil con el parque y ante el temor por el impacto que la propuesta de ampliación puede producir sobre las actividades socioeconómicas de la región.

La agricultura es uno de los sectores más afectados y probablemente el más reticente al Parque Natural. Desde este sector, ya muy diezmado por procesos que superan la escala local, se percibe el parque como un obstáculo más para desarrollar su actividad y, sobre todo, como la pérdida de una oportunidad de futuro de recualificar sus tierras hacia usos más rentables económicamente. Además se culpabilizan algunas políticas del parque como la reintroducción de especies, la gestión del agua, la limitación sobre ciertos cultivos o las restricciones en la caza, el deterioro en la calidad y equilibrio de sus sistemas naturales. En este sector, la oposición más frontal a

la propuesta ha sido encabezada por propietarios de tierras afectadas representados por la Plataforma Salvem Catalunya. Desde aquí las limitaciones o prohibiciones que afectan a un propietario se entienden como una imposición y un atentado sobre los derechos de la propiedad privada. Con un porte más moderado, los representantes más institucionales de la actividad agrícola (Cooperativas y sindicatos) comprenden que la solución requiere diálogo y trabajo conjunto y defienden una revalorización del rol del agricultor. Más allá de su actividad productiva, reclaman que se valore su papel en la protección del paisaje y en la función de conectividad ecológica y territorial.

En la zona costera, donde predominan los usos recreativos asociados al recurso playa. Los propietarios de instalaciones turísticas (campings) y concesionarios de actividades acuáticas coinciden en la necesidad de mantener una calidad ambiental que en gran parte favorece la atracción de los turistas. Sin embargo, desde este sector se tiene la percepción que la política de conservación del parque se hace a costa de limitar y reducir su actividad y por lo tanto de comprometer su futuro. Esta percepción se fundamenta en la experiencia pasada en la que la afectación del parque provocó la pérdida de superficie útil de algunos campings sin ninguna compensación. Además se complicó con la adecuación de los accesos a la playa y la creación de corredores para mejorar la conectividad entre la costa y las zonas agrícolas próximas a los campings. Por otro lado, algunos campings que ocupan el Dominio Público Marítimo Terrestre, están en proceso de expropiación del flanco afectado mientras que su deseo es mantener su capacidad a costa de crecer hacia el interior. Sin embargo, la presencia del parque no lo permite. En las playas, la actuación de la zona protegida implica la imposibilidad de desarrollar servicios y equipamiento, la prohibición de limpieza mecánica de la arena en una amplia zona deltaica, la imposibilidad de instalación de pasarelas de madera para acceso de discapacitados, la reducción del acceso a las playas en ciertas épocas del año, la minimización de superficie disponible para concesiones y la regulación de las actividades náuticas. Todas estas problemáticas contribuyen a incrementar la percepción generalizada en este sector: la presencia del parque es más una limitación que una ventaja.

Desde estas actividades turísticas y recreativas, tanto las que se desarrollan en la playa como las del hinterland, reclaman un reconocimiento que su actividad también contribuye a la protección del área, tanto porque desarrollan una actividad blanda sobre el territorio como porque atraen un tipo de turista concienciado y responsable.

A pesar de la diversidad de posiciones entre los entrevistados hay una visión conjunta: el parque ha sido una isla dentro de la región. Algunos entrevistados culpabilizan unilateralmente al parque de este aislamiento por su política estrictamente conservacionista y la falta de diálogo y participación. Mientras que desde las administraciones locales se reconoce que se ha vivido de espaldas al parque. Se ha apostado esencialmente por un turismo de sol y playa y no se ha sabido buscar sinergias con otras formas de turismo que acudía al parque en busca de naturaleza. Asimismo la limitación presupuestaria tanto del parque como de las entidades municipales ha di-

ficulado dichas relaciones y la generación de espacios de participación consolidados y constantes en el tiempo.

4. CASO 2: LA RECUPERACIÓN DEL SISTEMA PLAYA Y HUMEDAL EN EL DELTA DEL EBRO (HEMIDELTA NORTE)

4.1. Contexto territorial y conflictos

El estudio se ha desarrollado en el hemidelta norte del Ebro, uno de los sistemas deltaicos más importantes de la cuenca del Mediterráneo. A pesar de su alto valor ecológico, está densamente poblado y cuenta con el 80 % de sus de 320 km² clasificado como suelo urbano o agrícola.

A lo largo del último siglo y hasta hoy en día, el régimen hidrológico de la parte baja de la cuenca del río Ebro ha sido modificado por los embalses de Mequinenza, Riba-roja y Flix. Como resultado, el Delta ha dejado de crecer y se está remodelando debido a la acción de las olas (Guillen and Palanques 1992; Jiménez and Sánchez-Arcilla, 1993). Aunque la superficie neta del delta no ha cambiado, existen actividades en la zona afectadas por el riesgo de erosión costera (Rodríguez *et al.*, 2003), como la playa de la Marquesa y la Badia del Fangar donde se focaliza este estudio.

El contexto económico y de las actividades productivas ha ido variando en las últimas décadas, de una agricultura dominante, se ha pasado a un escenario mixto, en donde la actividad turística ha ido confirmando su papel principal. Un enorme número de visitantes (unos 800.000 / año) son atraídos por el espacio deltaico, aunque el potencial económico de la afluencia de turistas de la naturaleza no ha sido suficientemente explotado. La caza es otro sector de alto rendimiento económico en crecimiento, actualmente, el Delta, cuenta con unos 5000 cazadores en activo. En este momento el territorio y la sociedad del Delta, están inmersos en una etapa de transición, desde un pasado productivo de raíz primaria, hacia una plena participación en los servicios y desde la administración central, responsable de la protección costera, se ha planteado la posibilidad de realizar una actuación que permita restituir los antiguos ecosistemas dunares para recuperar la función natural de protección (Galofré, 2011). Se ha iniciado la compra de la franja más periférica de terrenos agrícolas. El objetivo de la propuesta de la Demarcación de Costas de Tarragona del MMARM es crear una playa más amplia y restaurar el ecosistema natural para asegurar la protección frente a temporales y el aumento del nivel del mar. Asimismo, se propone una ordenación para los usos recreativos y el ecoturismo.

Sin embargo, este tipo de propuesta ha generado rechazo y desconfianza por parte de algunos agentes locales sobre todo de aquellos más directamente afectados, los que quedan inmersos en el sector primario (arrozal y pesca). A partir de esta primera constatación, el estudio de percepción se ha desarrollado para profundizar en las causas de este rechazo y para tratar de proponer mecanismos que permitan gestionar este tipo de conflictos.

4.2. Percepciones y reacciones frente diferentes escenarios de gestión de la erosión

En este caso, el análisis de percepción se ha basado en conocer la posición de los actores ante tres escenarios de futuro, pidiendo un ranking según el grado de afectación de su propia actividad, en un horizonte temporal de 15-20 años. Estos escenarios se han diseñado a partir de las propuestas técnicas existentes y han sido validados por expertos científico-técnicos en el campo de la gestión de la erosión costera. De esta manera, los tres escenarios resultantes representan distintas formas de intervención litoral. En un extremo la intervención dura, que significa mantener la actual línea de costa con la construcción de diques, comportaría una polderización del litoral y el mantenimiento de la obertura de la bahía del Fangar. El escenario intermedio que presenta una intervención blanda (similar a la propuesta por la Demarcación del MMARM) consiste en aumentar la anchura de la playa y restaurar el cordón dunar, que actuaría como a reserva de sedimento durante los temporales, esta línea también comportaría la restauración humedales. La efectividad de estas dos estrategias está condicionada por la incertidumbre del cambio climático. Y al otro extremo, la alternativa de no actuar y dejar que la dinámica marina alcance un nuevo equilibrio.

Los resultados obtenidos en los cuestionarios se han sintetizado en la figura 2. A primera instancia se observa como el escenario 2, ha sido valorado de forma más equilibrada en relación a las 4 funciones socio-ecológicas que proveen los sistemas litorales. Esto contrasta con el escenario 1, que se identifica como el más adecuado si se quieren beneficiar a las actividades socioeconómicas tradicionales como la actividad arrocera y la pesca (representadas por la función de producción) y la función de protección frente a temporales marinos. Mientras que el escenario tendencial (no actuar) es el menos deseado en todas sus dimensiones.

Figura 2. Valoración social de las funciones ecosistémicas por escenarios

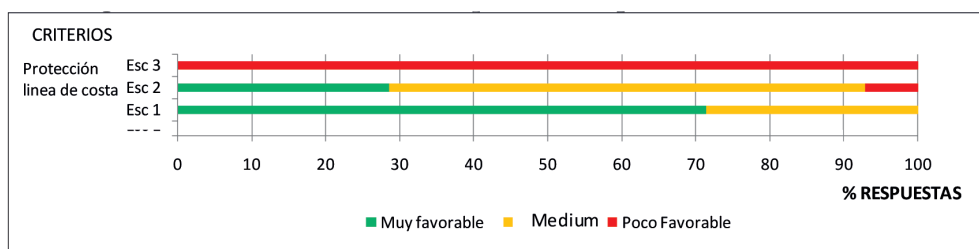


De lo anterior se desprende un resultado muy interesante: la reiterada percepción de que una intervención dura será mucho más eficaz que una blanda. Los actores sondeados no cuestionan la validez de los estudios técnicos de base, sin embargo, apuntan que la solución propuesta no ofrece garantías de eficacia a largo plazo. Como se ve en la figura 3, más del 70 % de entrevistados coinciden en señalar el escenario 1 como más favorable en términos de protección costera, siendo menos de un 30 % los que muestran su confianza por el escenario 2 y ninguno por el escena-

rio 3. Como ya ha apuntado French (2006), mientras los gestores de costas y los ingenieros aceptan la necesidad de trabajar con y no en contra de la dinámica litoral, los propietarios del suelo que pueden ser expropiados se ven afectados por la erosión y perciben un riesgo mayor de inundaciones futuras. Luisetti *et al.* (2011) explican que en un contexto condicionado por la incertidumbre científica asociada al cambio climático, las medidas de adaptación, como el retroceso controlado, aumentan la desconfianza entre las comunidades locales y las personas directamente afectadas por los cambios en la línea de costa.

Otra interpretación que añadimos a la baja confianza en este tipo de propuestas se debe a nuestro pasado en política costera. En la cuenca Mediterránea noroccidental se han favorecido principalmente estrategias de rigidización costera con ingeniería dura y grandes regeneraciones de arena. Estas actuaciones forman parte del imaginario colectivo, mientras que intervenciones nuevas como las basadas en la restauración ecológica y trabajar con las dinámicas litorales, por ser desconocidas levantan sospechas.

Figura 3. Valoración social de la protección que ofrece cada escenario



Otra percepción generalizada entre la comunidad local que agrava el conflicto es la desconfianza y el sentimiento de abandono de las administraciones superiores, ya sean la estatal o la autonómica. Su situación periférica en el contexto geopolítico catalán así como, una particular idiosincrasia local han contribuido a ello.

Por lo tanto, este conflicto va más allá de una mera confrontación entre actividades económicas y conservación. Elementos que han aflorado en el estudio de percepción como la falta de confianza en las instituciones promotoras del proyecto, el poco conocimiento en la eficacia de este tipo de actuaciones representan obstáculos relevantes a la hora de implementar propuestas de gestión consideradas por científicos y organismos internacionales como adaptativas.

5. CONCLUSIONES: APORTACIONES DE LOS ESTUDIOS DE PERCEPCIÓN

Más allá del conocimiento técnico, físico y ambiental para la práctica de la planificación y la gestión integradas de las zonas costeras, se requiere incorporar los estudios de percepción social.

Estos análisis de percepción descubren, en un caso, una situación de desconfianza institucional y de temor producido por el desconocimiento de nuevas formas de intervención litoral, en el otro, por la ampliación de un sistema protegido. En ambos, la solución requiere más pedagogía y sobre todo nuevas oportunidades de participación. Estas estrategias son necesarias no sólo para legitimar los proyectos que se proponen por parte de la administración, sino también para hacer más diáfanos las incertidumbres de los afectados y reconstruir su confianza.

También se ha detectado falta de diálogo entre instituciones y actividades locales, en este sentido se demanda un modelo de gestión participado que favorezca el diálogo y la colaboración estable y continuada de los diferentes agentes del territorio. Esto ha de facilitar una mayor integración de las actividades socioeconómicas en un entorno con elevados valores ambientales.

La comunicación pone de relieve las contribuciones que generan los estudios de percepción social en la ordenación y planificación costera, aportando más transparencia y por lo tanto facilitando la gestión de los conflictos y la participación social en la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA

- Babbie, 2007. *The practice of social science research*. 11 Ed. Thomson. Wadsworth.
- Carceller, X. 1986. Els parcs naturals com a factor de promoció socio-econòmica. Banca Catalana. *Revista econòmica*, nº 79. pp. 1-10.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P. & Vanden Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 387, 253–260.
- de Groot, R. S., Wilson, M. A. & Boumans, R. M. J. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41, 393–408.
- Daily, G. C. 1997. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington. 392 pp.
- European Commission (EC). 2004. *Living with coastal erosion in Europe. Sediment and Space for Sustainability. Major findings and Policy Recommendations of the EUROSION project*, The Netherlands, p. 54.
- French, P. W. 2006. Managed realignment- The developing story of a comparative new approach of soft engineering. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 67, 409-423.
- Flick, U. 2006. *An Introduction to Qualitative Research*. 3rd Edition. Sage Publications Ltd. Pp. 443.

- Galofré, J. 2011 El medi físic: estratègia d'adaptació al canvi climàtic i gestió sostenible de la costa. El sistema litoral. Equilibri Febre amenaçat pel canvi climàtic. *Sèrie Medi Ambient*, 4. Diputació de Barcelona. pp 117-134.
- Guillén J. & Palanques A. 1992. Sediment dynamic and hydrodynamics in the lower course of a river highly regulated by dams: the Ebro River. *Sedimentology*, 39, p567-579.
- Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC). 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. WGI Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jiménez, J. A. & A. Sánchez-Arcilla, 1993. Medium-term coastal response at the Ebro Delta, Spain. *Marine Geology*, 114: 105–118.
- Ledoux, L. & Turner, R. K. 2002. Valuing ocean and coastal resources: a review of practical examples and issues for further action. *Ocean & Coastal Management*, 45, 583-616.
- Luisetti, T., Turner, R. K., Bateman, I. J., Morse-Jones, S., Adams, C. & Fonseca, L. 2011. Coastal and marine ecosystem services valuation for policy and management: Managed realignment case studies in England. *Ocean & Coastal Management*, 54, 212-224.
- Quintana, X., Gesti, J. & Marí, M. 2004. Recs i rieres. Aiguamolls del Baix Ter. Papers del Montgrí, n° 23. pp. 150-153.
- Riba, O. 1977. Ocupem els aiguamolls. *Presència*, 474. pp. 15-17.
- Rodríguez, I., Galofré J. & Montoya, F. 2003. El Fangar spit evolution, *Coastal Engineering VI: Computer Modelling and Experimental Measurements of Seas and Coastal Regions*, WIT PRESS, UK (2003), pp. 419–425.
- Romagosa, F. 2007. Les funcions de les zones humides. *Soldó*, n° 28, 2007. pp. 25.
- Villares, M., Roca E., Serra, J. & Montori, C. 2006. Social perception as a tool for beach planning: a case study on the catalan coast. *Journal of Coastal Research*, SI 48: 188-123.

3.09

APORTES DE COLOMBIA AL SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN COSTERA PARA EL PACÍFICO SUDESTE

P. Lozano-Rivera y P. C. Sierra-Correa

Programa de Investigación para la Gestión Marina y Costera, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR, Cerro Punta Bertín, AA 1016, Santa Marta, Colombia, plozano@invemar.org.co, psierra@invemar.org.co

Palabras clave: Indicadores, MIZC, ICAM, SPINCAM, Pacífico Sudeste, Colombia.

RESUMEN

En general los países de América Latina se encuentran en distintas etapas de implementación y cuentan con diferentes modelos institucionales para la implementación de estrategias de manejo costero. A nivel regional, la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), que incluye a Chile, Perú, Ecuador, Panamá y Colombia, es la organización responsable de la coordinación de las actividades de cooperación para la planeación de las zonas marinas y costeras (Plan de Acción para la Protección del Entorno Marino y las Áreas Costeras del Pacífico Sur - Convenio de Lima 1981). En este contexto, se ha venido desarrollando el proyecto titulado *Red de información y datos del Pacífico Sur para el apoyo a la Gestión Integrada del Área Costera -SPINCAM* el cual busca establecer un marco de referencia de Indicadores para el Manejo Integrado de la Zona Costera-MIZC en los cinco países y definir las estrategias de divulgación sobre el estado y gestión de los recursos naturales como apoyo a los procesos de toma de decisiones. Este proyecto se viene implementando a través del apoyo de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental -COI/UNESCO y el gobierno de Flandes. A nivel nacional, con el proyecto SPINCAM se busca aportar en la implementación de la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y Zonas Costeras e Insulares de Colombia -PNAOCI, buscando que las diferentes entidades nacionales, sub-nacionales y locales logren incorporar algunas determinantes ambientales en su planificación. El marco de indicadores se ha realizado a través de la retroalimentación de talleres nacionales y regionales, la creación de un Grupo de Manejo de Datos e Información -GMDI y la conceptualización e implementación de un sistema de información que permitirá su divulgación mediante herramientas web. Los indicadores seleccionados están relacionados con los aspectos ecológico, socioeconómico y de gobernabilidad, basados en la propuesta realizada por UNESCO (2006). Colombia ha definido como parte de su estrategia el reporte

de once indicadores entre los cuales están: abundancia de especies, calidad del agua, mortalidad, producción y explotación pesquera, densidad de población, población afectada y costo de desastres naturales, áreas marinas y costeras protegidas, e instrumentos de planificación. A nivel regional se seleccionaron cinco indicadores comunes los cuales son armonizados para poder ser comparados entre los países. El desarrollo del proyecto ha ayudado a fortalecer los vínculos interinstitucionales al interior de los países, así como a fortalecer capacidades en cuanto al desarrollo de indicadores, manejo de datos e información y el desarrollo de reportes del estado de las zonas marinas y costeras basados en sus representaciones cartográficas.

1. INTRODUCCIÓN

Los países de América Latina se encuentran en distintas etapas de implementación y cuentan con diferentes modelos institucionales para la implementación de estrategias de manejo costero. Igualmente en términos de implementación de sistemas de indicadores ambientales, aún existen desafíos respecto al desarrollo estadístico ambiental, la formación de capacidades metodológicas y estadísticas, así como el fortalecimiento de la coordinación interinstitucional, para la producción de indicadores relativos al medio ambiente, el desarrollo sostenible y la sostenibilidad ambiental del desarrollo (Quiroga, 2009).

Se sabe que los indicadores son afirmaciones cuantitativas y cualitativas o parámetros medidos u observados que pueden emplearse para describir situaciones existentes y medir cambios o tendencias a lo largo del tiempo. Sus tres funciones principales son la simplificación, la cuantificación y la comunicación. Los indicadores ofrecen generalmente una simplificación que permite cuantificar fenómenos complejos y que hace posible y fortalece la comunicación de información entre los responsables de políticas y otras partes interesadas, incluido el público general. Constituyen herramientas potentes en el ciclo de retroalimentación de un plan de acción, sirven de alerta de posibles problemas y ofrecen un mensaje conciso de participación, educación y sensibilización (UNESCO, 2006).

En este contexto, la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS), que incluye a Chile, Perú, Ecuador, Panamá y Colombia, organización responsable de la coordinación de las actividades de cooperación para la planeación de las zonas marinas y costeras (Plan de Acción para la Protección del Entorno Marino y las Áreas Costeras del Pacífico Sur - Convenio de Lima 1981), ha venido coordinando el proyecto titulado “*Red de información y datos del Pacífico Sur para el apoyo a la Gestión Integrada del Área Costera -SPINCAM*”. Este proyecto busca establecer un marco de referencia de Indicadores para el Manejo Integrado de la Zona Costera-MIZC en los cinco países y definir las estrategias de divulgación sobre el estado y gestión de los recursos naturales como apoyo a los procesos de toma de decisiones. SPINCAM es una iniciativa que se viene implementando a través del apoyo de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental -COI/UNESCO y el gobierno de Flandes.

En Colombia el proyecto SPINCAM pretende aportar en la implementación de la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos

y Zonas Costeras e Insulares de Colombia –PNAOCI (MMA, 2001), buscando que las diferentes entidades nacionales, sub-nacionales y locales logren incorporar algunas determinantes ambientales en su planificación. Igualmente aporta a los objetivos recientemente trazados en el Plan Nacional de Desarrollo particularmente en los relacionados con el apoyo a la implementación de las Unidades Ambientales Costeras.

El enfoque geográfico de esta iniciativa es la región del Pacífico sureste, por lo tanto, los indicadores seleccionados y calculados para Colombia están dirigidos a la zona marino costera del Pacífico (Figura 1).

2. METODOLOGÍA

El proyecto SPINCAM se ha desarrollado a través de cuatro paquetes de trabajo (WP por su sigla en inglés), para facilitar su implementación y coordinación:

WP 1. Manejo y coordinación del proyecto

Se estableció un Comité Directivo del Proyecto conformado por un coordinador del proyecto, cinco Puntos Focales Nacionales (PFN), representantes regionales de Manejo de Datos e Información de ODINCARSA, representante de la CPPS, representante de Flandes y representantes de la COI/UNESCO. Las principales funciones de este comité son dirigir, monitorear y supervisar la implementación general del proyecto para asegurar se esté implementando el programa de trabajo tal como se planteó, así como mantener y fortalecer los contactos entre los socios, promoviendo el óptimo empleo de los recursos humanos y tecnológicos disponibles y la construcción de una fuerte red de cooperación.

Figura 1. Localización del área de estudio



WP 2. Manejo de los datos y la información

Este grupo de trabajo está en cabeza de los PFN y está encargado de coordinar las actividades de manejo de datos e información, específicamente para la implementación de los sistemas de información nacional y regional que incluye el desarrollo de metadatos, Atlas Digitales y repositorios documentales. Se conformaron grupos nacionales de manejo de datos e información, denominados GMDI en cada país.

WP 3. Desarrollo del marco de referencia de indicadores nacionales

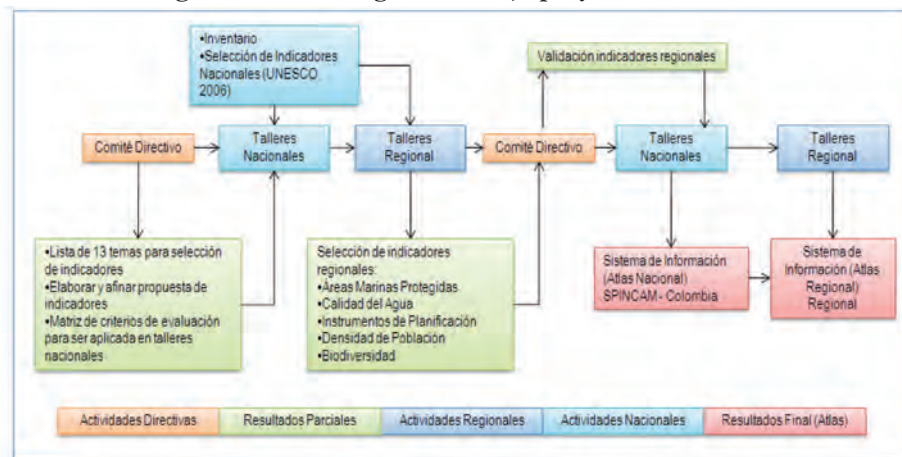
Este grupo de trabajo se enfoca en la selección y formulación de los indicadores ICAM. Los indicadores seleccionados están relacionados con los aspectos ecológico, socioeconómico y de gobernabilidad, basados en la propuesta realizada por UNESCO (2006).

WP 4. Indicadores ICAM, comunicación, alcance y entrenamiento regional

Este grupo de trabajo se encarga del apoyo de las actividades de divulgación, comunicación y estrategias de capacitación y talleres técnicos regionales.

En general el proyecto SPINCAM se ha realizado a través de la retroalimentación de talleres nacionales y regionales, la creación de un Grupo de Manejo de Datos e Información -GMDI y la conceptualización e implementación de un sistema de información que permite su divulgación mediante herramientas web (Figura 2).

Figura 2. Metodología de trabajo proyecto SPINCAM



3. RESULTADOS

Colombia seleccionó once indicadores nacionales de acuerdo a su viabilidad y factibilidad de implementación y de estos a nivel regional se seleccionaron cinco los cuales fueron armonizados para poder ser comparados entre los países. Estos once indicadores están publicados en la web (Figura 3), mediante un Atlas Digital que permite visualizar la distribución espacial, los datos, parámetros y metadatos de cada indicador (www.siam.invemar.org.co/indicadores).

Figura 3. Sistema de indicadores ambientales marinos y costeros de Colombia



3.1. Indicadores de gobernanza

El manual de indicadores ICAM de la UNESCO (2006) define la gobernanza costera y oceánica como los procesos y las instituciones a través de los cuales las autoridades públicas en colaboración con las comunidades, industrias, ONGs y otras partes interesadas, manejan las zonas de costas y océanos. La gobernanza se fundamenta en legislaciones, políticas y programas nacionales, subnacionales e internacionales, así como en costumbres, tradiciones y aspectos culturales, a fin de poder mejorar las condiciones socioeconómicas de las comunidades que dependen de estas áreas y de sus recursos biológicos. En esta primera etapa del proyecto se seleccionaron dos indicadores de gobernanza, los cuales serán calculados no solo a nivel nacional sino que son parte de los indicadores comunes a comparar entre países. A continuación la descripción de estos dos indicadores.

3.1.1. Áreas marinas y costeras protegidas

Propósito: Este indicador muestra la ubicación y extensión geográfica de las áreas protegidas ubicadas en la zona costera y marina. Su principal objetivo es evaluar el cumplimiento de la meta de 12 % de representatividad de los ecosistemas marino-costeros (Convenio de Diversidad Biológica) y conservación de los ecosistemas amenazados.

Parámetros:

- Código.
- País.

- Nombre oficial del área protegida marino-costera.
- Institución responsable de la administración y manejo del área protegida.
- Superficie emergida del área protegida en hectáreas.
- Superficie sumergida del área protegida en hectáreas.
- Categoría de manejo nacional.
- Equivalencia según la UICN.
- Instrumento legal de la declaratoria.
- Fecha de creación.
- Si tiene o no plan de manejo.
- Fecha de aprobación del plan de manejo.

Entidad encargada: Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UESSPNN), Subdirección Técnica, SINAP, Dirección Territorial Pacífico.

3.1.2. Instrumentos de Planificación

Propósito: Este indicador muestra la existencia de planes MIZC y su nivel de implementación en la zona costera. El manejo integrado se enmarca en el proceso de ordenamiento ambiental del territorio, es decir, el diseño y la planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la Nación, a fin de garantizar su adecuada explotación y desarrollo sostenible.

Parámetros:

- Planes de manejo existentes en la zona costera.
- Estado de avance en cada uno de los planes de manejo.

Entidad encargada: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

3.2. Indicadores ecológicos

Los ecosistemas costeros y marinos ofrecen productos y servicios vitales, muy beneficiosos para los seres humanos. Además de tener valor en sí mismos, los ecosistemas que presentan buena salud y un funcionamiento óptimo brindan un mayor potencial de maximización a largo plazo de los beneficios sociales y económicos. El objetivo general de los proceso ICAM es maximizar los beneficios económicos, sociales y culturales generados por los ecosistemas costeros y marinos, conservando al mismo tiempo sus propiedades biofísicas, de las que dependen su salud y productividad. Por ello, el manejo de las actividades humanas en las áreas costeras y oceánicas debe contemplar los aspectos básicos de la salud del ecosistema. La combinación de una serie de conceptos y parámetros oceanográficos, biológicos, biofísicos, geológicos, geográficos y ecológicos pueden servir de guía a los científicos, gestores de procesos MIZC y políticos a la hora de abordar temas medioambientales a escala de ecosistema (UNESCO, 2006). En este contexto fueron seleccionados para esta pri-

mera etapa cuatro indicadores teniendo en cuenta su viabilidad y factibilidad de implementación, dos indicadores que se calculan a nivel regional que son abundancia de especies representativas y calidad del agua.

3.2.1. Abundancia de Especies Representativas del Ecosistema

Propósito: Este indicador muestra la cantidad de individuos expresada en peso de especies de importancia ecológica o económica, y cuya variabilidad, en determinado espacio geográfico, es indicadora de las características del ecosistema del que forman parte. Su objetivo principal es dar un diagnóstico relativo de la salud del ecosistema que permita el apoyo a la toma de decisiones en conservación, preservación, remediación, uso sostenible de recursos.

Parámetros:

- Especies indicadores de la Salud del Ecosistema.
- Especies de importancia económica para el país y cuya información sea relevante para el manejo de pesquerías.
- Especies trans-zonales, cuya distribución abarque varios países.
- Especies importantes en acciones de preservación mundial o regional, por ejemplo especies UICN, CITES, CBI.

Entidad encargada: Unidad Administrativa Especial de Pesca y Acuicultura (AUNAP).

3.2.2. Producción y reproducción del recurso pesquero

Propósito: Niveles de producción pesquera estimada mediante registros de desembarcos pesqueros, datos biológicos pesqueros y tallas. El objetivo de esta información es estimar las biomásas de los recursos pesqueros.

Parámetros:

- Talla media de madurez sexual en centímetros.

Entidad encargada: Unidad Administrativa Especial de Pesca y Acuicultura (AUNAP).

3.2.3. Mortalidad del recurso pesquero

Propósito: Las muertes de organismos marinos que provocan una disminución en el número de individuos o en la biomasa de las poblaciones. En casos extremos, las muertes masivas pueden provocar la merma de poblaciones enteras y emplazar a estas especies a una situación de peligro de extinción

Parámetros:

- Coeficiente de mortalidad natural o tasa instantánea de mortalidad natural.
- Coeficiente de mortalidad por pesca o tasa instantánea.

Entidad encargada: Unidad Administrativa Especial de Pesca y Acuicultura (AUNAP).

3.2.4. *Calidad del agua*

Propósito: Valorar la calidad de las aguas marinas, es decir, su capacidad de soportar la vida marina y los procesos biológicos. Interpretar la calidad del agua marina, evaluar el impacto de las actividades antropogénicas y tomar medidas de prevención y recuperación.

Parámetros:

- Oxígeno disuelto.
- Sólidos suspendidos totales.
- Nitratos.
- Fosfatos.
- Coliformes termotolerantes.
- Hidrocarburos del petróleo.
- pH.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5).

Entidad encargada: Programa de Calidad Ambiental Marina (Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR).

3.3. **Indicadores socioeconómicos**

Los ecosistemas costeros marinos soportan complejos sistemas humanos sociales, culturales y económicos. Entre los beneficios que los ecosistemas reportan a los humanos se encuentran alimentos, materias primas, oportunidades de desarrollo recreativo y económico, protección frente a peligros costeros y valor estético. Las dimensiones sociales, económicas y medioambientales del entorno marino están irrevocablemente vinculadas. Por ello, los procesos ICAM debe tener en cuenta la importancia socioeconómica de las áreas costeras y marinas (UNESCO, 2006). Teniendo en cuenta lo anterior, fueron seleccionados cinco indicadores, dos relacionados con el recurso pesquero, dos relacionados con la gestión del riesgo y las poblaciones y el indicador de densidad de población como indicador regional.

3.3.1. *Explotación de los recursos pesqueros*

Propósito: Valor de los beneficios directos de los productos y servicios generados en las áreas de manejo costero y oceánico. Su principal objetivo es obtener información de la estructura económica de la pesca en Colombia y determinar puntos de referencia objetivo. El valor del indicador se expresa en millones de pesos colombianos.

Parámetros:

- Costos fijos.
- Costos variables.
- Datos biológicos de pesca.

Entidad encargada: Unidad Administrativa Especial de Pesca y Acuicultura (AUNAP).

3.3.2. Explotación del recurso pesquero manejada de forma sostenible

Propósito: Evaluación de los recursos pesqueros mediante la utilización de estrategias de puntos referencia tales como límite y objetivos, especialmente los relacionados con el Rendimiento Máximo Sostenible. Su principal objetivo es obtener información biológico-pesquera para determinar la abundancia relativa y el estado de las poblaciones de recursos pesqueros en cumplimiento de la Ley 13 de 1990 y el Decreto 2256 de 1991.

Parámetros:

- Talla, peso.
- Madurez sexual.

Entidad encargada: Unidad Administrativa Especial de Pesca y Acuicultura (AUNAP).

3.3.3. Densidad de población en municipios costeros

Propósito: La densidad de población en municipios costeros representa el número de habitantes por unidad de superficie (municipio) en un tiempo determinado. La población humana genera sobre su entorno una serie de demandas que surgen de su interés por satisfacer un conjunto de necesidades básicas y alcanzar su desarrollo económico. Este indicador puede aportar información para el análisis del estado y la dinámica de los recursos naturales renovables y el medio ambiente en dichas áreas.

Parámetros:

- Población: Censo y estimaciones con base en datos censales.
- Superficie municipal: registros administrativos de la entidad oficial.

Entidad encargada: Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales. Coordinación de Indicadores y Cuentas Ambientales (Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE).

3.3.4. Población costera afectada por eventos meteorológicos y marinos

Propósito: Medir la cantidad de personas afectadas por el impacto de un evento meteorológico o marino. Provee información sobre el porcentaje del total de la población costera en un periodo anual.

Parámetros:

- Población total por municipio.
- Población afectada por eventos meteorológicos y marinos.

Entidad encargada: Dirección de Gestión del Riesgo (Ministerio del Interior y de Justicia).

3.3.5. Costo de atención de eventos meteorológicos y marinos

Propósito: Proveer información sobre el porcentaje del total de recursos del Fondo Nacional de Calamidades (FNC) en un periodo anual. Su objetivo es proporcionar información sobre los recursos del FNC destinados para la atención de las emergencias meteorológicas como vendavales, huracanes y marejadas, y de eventos como erosión costera y tsunamis. Así mismo, permite evaluar el costo de la atención de estos eventos sobre el total de la atención del país.

Parámetros:

- Recurso anual para la atención provenientes del Fondo Nacional de Calamidades.
- Costo de la atención de los eventos meteorológicos y marinos por municipio.

Entidad encargada: Dirección de Gestión del Riesgo (Ministerio del Interior).

4. CONCLUSIONES

El desarrollo del proyecto SPINCAM ha ayudado a fortalecer los vínculos interinstitucionales al interior de los países, así como a fortalecer capacidades en cuanto al desarrollo de indicadores, manejo de datos e información y el desarrollo de reportes del estado de las zonas marinas y costeras basados en sus representaciones cartográficas.

A nivel nacional se han creado las estrategias de comunicación y trabajo conjunto a través del grupo GMDI, creando nuevas relaciones interinstitucionales y permitiendo la formulación y cálculo de los indicadores responsables de cada una de las temáticas.

Para próximas actividades se espera a nivel nacional formular y poblar otros indicadores y extender esta iniciativa hacia la región Caribe. A nivel regional se espera fortalecer las capacidades al interior de los países para completar el cálculo de los indicadores comunes.

5. BIBLIOGRAFÍA

- MMA. 2001. Ministerio del Medio Ambiente. *Política Nacional Ambiental Para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia – PNAOCI*, 95 pp.
- Quiroga, R. 2009. *Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe*, Santiago de Chile.
- UNESCO. 2006. *A Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean management*, Paris, 217 pp.

3.10

A REAVALIAÇÃO JURÍDICA COMO FERRAMENTA IMPRESCINDÍVEL NA GESTÃO INTEGRADA DE ÁREAS PROTEGIDAS NO LITORAL BRASILEIRO

H. S. Sampaio

Professora e Coordenadora no Curso de Direito da Faculdade Farias Brito. Rua Castro Monte, 1364, Fortaleza/CE/Brasil, doutoranda da Universidade das Ilhas Baleares UIB – Espanha, helenasampaio1974@yahoo.com.br

Palavras-chave: Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC; Reavaliação jurídica de unidades de conservação; gestão integrada de áreas protegidas.

RESUMEN

A Lei Federal nº 9.985/2000 que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC é sem dúvida um marco na gestão de áreas protegidas no Brasil, porque regulamenta a previsão constitucional de delimitação de unidades de conservação-UC em todo o território brasileiro, fazendo a previsão das categorias de UC em dois grupos: o de proteção integral e o de uso sustentável. Especialmente por seu fundamento protetor diferenciado dos critérios anteriores a sua vigência da ocupação e não-ocupação para identificar áreas protegidas, é que o SNUC fez previsão em seu “Art. 55. As unidades de conservação e áreas protegidas criadas com base nas legislações anteriores e que não pertençam às categorias previstas nesta Lei serão reavaliadas, no todo ou em parte, no prazo de até dois anos, com o objetivo de definir sua destinação com base na categoria e função para as quais foram criadas, conforme o disposto no regulamento desta Lei.” Exige-se uma interpretação sistemática deste dispositivo para que as áreas protegidas criadas anteriormente à instituição do SNUC sejam necessariamente reavaliadas quando suas características não se adéqüem às previstas naquele sistema. Lamentavelmente as categorias cuja nomenclatura já existia antes do SNUC como é o caso da área de proteção ambiental – APA, pelo aspecto formal de coincidência não tem sido reavaliadas por seus órgãos gestores, impedindo a aplicabilidade do SNUC. Atualmente, caracteriza-se a APA pela “área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais”. Ocorre que inúmeras APAs, especialmente as criadas

na zona costeira com base em legislação anterior não tinham e ainda não tem o “certo grau de ocupação humana” o que tem resultado um incentivo inverso ao que se pretendia com a proteção, uma vez que esse certo grau de ocupação implica usos diretos dos recursos naturais. Apresenta-se a tese doutrinária da necessidade de reavaliação da UC que não tenha as mesmas características previstas no SNUC, independentemente se sua categoria coincide no aspecto formal da nomenclatura. Pretende-se, com auxílio da geologia das paisagens e do princípio da prevenção, analisar o caso das APAs da Costa Oeste do Ceará – Brasil, identificadas com esse problema da omissão de reavaliação jurídica do tipo e categorias conforme o SNUC para que se possa propor a adequação da figura protetora APA, em limites, zoneamento e atividades permitidas, ou a indicação de nova figura (categoria e grupo) para aquela região, possibilitando a gestão integrada costeira, “de forma a compatibilizar a presença da biodiversidade, a valorização da sociodiversidade e o desenvolvimento sustentável no contexto regional”.

1. INTRODUÇÃO

A gestão integrada de áreas litorais tem sido tema frequentemente recorrido no âmbito acadêmico há alguns anos, após a identificação da necessidade organizacional entre os setores que atuam no litoral, bem como da congruência de atuação entre as esferas nacionais e supranacionais.

No Brasil, conforme descreve Barragán (1998) há pelo menos dez anos, vem-se desenvolvendo programas para o gerenciamento integrado da região costeira, notadamente pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, vigente legalmente a partir de 1988, o que atualmente continua a existir, possibilitando-nos dizer há pelo menos vinte anos o Brasil se preocupa em planejar sua gestão litorânea. No entanto, esse planejamento costeiro, pretendido integral em conteúdo e atuação nacional, tem-se enfrentado com algumas fragmentações de outros programas setoriais, como é o caso do Programa de Desenvolvimento do Turismo – PRODETUR, também conforme Barragán (1998, p.110), “existen proyectos federales, de gran envergadura e impacto ambiental, que afectan a las actividades e intereses del GERCO. El caso del PRODETUR/NE (Programa de Desenvolvimento do Turismo no Nordeste) constituye un buen ejemplo [...] En las entrevistas mantenidas para la realización de este trabajo pocos técnicos conocían de forma detallada las características e impacto del PRODETUR/NE en su respectiva zona costera”.

Destaca-se ainda mais a confluência integral x setorial, quando componentes do programa setorial interferem diretamente na gestão que deveria ser integral, revelando falhas na concretização do planejamento. Trata-se, pois, da criação de quatro unidades de conservação - UC na Costa Oeste do Ceará, como componentes ambientais do PRODETUR no Estado do Ceará, que visam à proteção ambiental dos ecossistemas a serem explorados na atividade turística realizada naquela região costeira, em especial nas praias e ecossistemas associados dos municípios de Paracuru, Paraipaba, Trairi e Itapipoca.

Essa criação teve caráter preponderantemente financeiro para que o Governo do Estado do Ceará tivesse o financiamento concedido pelo Banco Interamericano

de Desenvolvimento – BID para o PRODETUR, não tendo sido articulada com o Plano de Gerenciamento Costeiro – GERCO (concretização do PNGC) do qual faz parte o Estado do Ceará, bem como não tem servido de fundamento para o desenvolvimento dos tipos de turismo autorizados pelo PRODETUR e pelos decretos de criação das unidades de conservação; assim como atualmente, é dizer, desde 2002, encontram-se irregulares perante a legislação federal, especificamente o SNUC, por não terem sido reavaliadas conforme previsão do Art. 55 daquele sistema.

Para chegarmos à concepção apresentada, faz-se mister resgatar historicamente como o Brasil consolidou suas características para a proteção de áreas, que no âmbito costeira sinalizam para a excelente gestão, identificando atividades possíveis de desenvolvimento e aquelas que merecem freio por meio de condicionantes, e aquelas que não deverão ser desenvolvidas.

1.1. Histórico da gestão de áreas protegidas no Brasil (da Lei Federal nº 6.902/81 ao SNUC)

Segundo Pádua (2002) a preocupação com a proteção ambiental, em especial no litoral tão explorado de recursos econômicos, no Brasil data do período colonial quando o arado foi introduzido para substituir as queimadas, considerado menos prejudicial para o solo.

No entanto, em período mais recente em nossa história, pode-se destacar a proibição de implantação de indústria intensiva pelo Código Florestal do Governo Provisório de G Getúlio Vargas¹ através da figura das “florestas protetoras”, que atualmente permitiram a caracterização das áreas de preservação permanente – APP, instituto de Direito Ambiental que proíbe a utilização da área, “coberta ou não por vegetação nativa, independentemente de que esta seja ou não declarada como área protegida, salvo que se for o caso de implantação de obra ou atividade de utilidade pública ou interesse social, observadas as exigências e parâmetros legais”, pelo só efeito da lei do Novo Código Florestal de 1965².

Para além das florestas, considerando a participação do Brasil na Convenção da Biodiversidade, em 2005 foi instituído o Plano Nacional de Áreas Protegidas, que englobou uma série de figuras representativas da proteção ambiental, desde a gestão de áreas, a ordenação do território ao resgate cultural, quais sejam as mencionadas APP, as reservas legais, os remanescentes de quilombolas e as unidades de conservação, objeto de nosso estudo, instituídas e regulamentadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei Federal nº9.985/2000.

As unidades de conservação, conforme SAMPAIO (2007) tiveram sua origem na figura das “florestas remanescentes” do Código Florestal de 1934, pois essas

¹ BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Instituiu o Código Florestal. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/decreto/1930-1949/D23793.htm>> Acesso em: 02 mai. 2006.

² Lei nº 4.771, 16 de setembro de 1965. Instituiu o Novo Código Florestal. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm> Acesso em: 02 mai. 2006

[...] formavam parques nacionais, estaduais ou municipais; para as que abundavam ou nas quais se cultivavam espécimes preciosos, cuja conservação se considerava necessária por motivo de interesse biológico e estético, e às que o poder público reservava para pequenos parques ou bosques de gozo público. (*sic*)

Como precursoras da definição e regime jurídico das unidades de conservação tratadas no Novo Código Florestal de 1965, que substituiu o de 1934. Por isso mesmo no Novo Código Florestal apenas eram previstas as unidades de conservação da categoria de Parque (nacional, estadual e municipal) e Floresta Nacional também nas três esferas de governo.

Em legislação específica, as unidades de conservação atuais, tiveram sua primeira instituição mediante a Lei Federal nº 6.902/81, nas figuras das Estações Ecológicas e das Áreas de Proteção Ambiental - APA, que mais precisamente são objeto do nosso estudo. Em referida lei, as APA não foram definidas claramente. Em seu art. 8º, a Lei Federal nº 6.902/81, estabeleceu tão somente que “o poder executivo, quando encontre relevante interesse público, poderá declarar determinadas áreas do Território Nacional como de interesse para a proteção ambiental, com o fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e de conservar ou melhorar as condições ecológicas locais”, deixando por tanto nas mãos do poder executivo, nas esferas de governo federal, estadual ou municipal, o poder de declarar determinadas áreas de interesse para a proteção ambiental. Assim mesmo, em seu art. 9º estabeleceu: “em cada área de proteção ambiental, respeitando os princípios constitucionais que regem o exercício do direito de propriedade, o poder executivo estabelecerá normas limitando ou proibindo: a) a implantação e o funcionamento de indústrias potencialmente poluidoras, capazes de afetar mananciais de água; b) a realização de obras de terraplenagem e a abertura de canais, quando essas iniciativas importarem em sensível alteração das condições ecológicas locais; c) o exercício de atividades capazes de provocar uma acelerada erosão das terras e/ou um acentuado assoreamento das coleções hídricas; d) o exercício de atividades que ameacem extinguir na área protegida as espécies raras da biota regional.

Foi com base nessa Lei Federal 6.902/81 que as APAs, a seguir analisadas, foram criadas. No entanto o conceito legal de área de proteção ambiental não foi definido até o ano de 2000 em que o governo federal promulgou a Lei nº 9.985/00, pela qual foi regulamentado o Art. 225, §1º, incisos I, II, III y VII da Constituição Federal, e instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC. Nesta Lei Federal nº 9.985/00, as Áreas de Proteção Ambiental – APAs foram definidas pela primeira vez como uma das doze categorias de unidades de proteção ambiental que conformam o SNUC, pertencente ao grupo das unidades de uso sustentável. Entre a primeira menção legislativa às APAs, na Lei nº 6.902/81 e a definição delas no SNUC, o Estado do Ceará decretou um total de onze APAs, quatro das quais se encontram localizadas no litoral da Costa Oeste do Estado do Ceará, que constituem objeto desta análise, quais sejam:

1. *Área de Proteção Ambiental – APA das Dunas de Paracuru*, instituída pelo Decreto nº 25.418, de 29 de março de 1999, no município de *Paracuru*;

2. *Área de Proteção Ambiental – APA das Dunas do Estuário do Rio Curu*, instituí-

da pelo Decreto nº 25.416, de 29 de março de 1999, na divisa dos municípios de *Paracuru* e *Paraipaba*;

3. *Área de Proteção Ambiental – APA das Dunas da Lagoinha*, instituída pelo Decreto nº 25.417, de 29 de março de 1999, no município de *Paraipaba*; e

4. *Área de Proteção Ambiental – APA do Estuário do Rio Mundaú*; instituída pelo Decreto nº 25.414, de 29 de março de 1999, na divisa dos municípios de *Trairi* e *Itaipoca*.

A criação das onze APAs ao amparo da Lei nº 6.902/81 obedeceu à necessidade de buscar, por distintos motivos, espaços naturais que gozassem um certo nível de proteção ambiental. Em concreto, as quatro Áreas de Proteção Ambiental – APAs da Costa Oeste do Ceará foram criadas no ano de 1999, para que o governo cumprisse com as exigências do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, que financia os programas de desenvolvimento econômico para a infra-estrutura da atividade turística, hoje tida no Ceará como atividade econômica alternativa.

2. OBJETIVO DO TRABALHO

O trabalho teve como objetivo descobrir como a reavaliação jurídica (categoria e função da unidade de conservação) proposta pelo SNUC em seu

“Art. 55. As unidades de conservação e áreas protegidas criadas com base nas legislações anteriores e que não pertençam às categorias previstas nesta Lei serão reavaliadas, no todo ou em parte, no prazo de até dois anos, com o objetivo de definir sua destinação com base na categoria e função para as quais foram criadas, conforme o disposto no regulamento desta Lei”

pode servir como ferramenta na gestão integrada das áreas protegidas no litoral brasileiro, mais especificamente na Costa Oeste do Ceará; uma vez constatado que o Estado do Ceará recorreu à figura da Área de Proteção Ambiental – APA desde um ponto de vista meramente formal e com a finalidade principal de cumprir com um dos requisitos (componente ambiental) para obter o financiamento do BID para o PRODETUR. Especialmente porque a Lei Federal nº 6.902/81, empregada como fundamento para a criação das APAs somente dispunha sobre esse tipo de unidade de conservação e sobre a Estação Ecológica, exigindo-se para a criação desta última categoria que o domínio das terras fosse público, o que exigiria, por sua vez, a desapropriação da propriedade privada e conseqüentemente o pagamento de justa quantia pela desapropriação, o que obrigaria haver previsão desses valores na componente ambiental do PRODETUR para a regularização fundiária, o que não era necessário para a APA. Sendo ainda mais claro, a instituição das APAs foi menos onerosa do que seria a instituição de estação ecológica, portanto foi mais atrativa ao governo em termos de custos, mas não foi a melhor escolha com relação às características naturais para a gestão costeira.

2.1. A tênue integração entre a gestão costeira e a gestão de unidades de conservação litorâneas

O caráter formal-financeiro com que foram criadas as quatro APAs da Costa Oeste do Ceará provocou que os estudos realizados para sua criação fossem insufi-

cientes para a correta e eficaz implantação e gestão de referidas áreas, pois normalmente esses estudos se resumiam à mera delimitação do perímetro que albergasse ecossistemas frágeis, que parecem requerer uma proteção ambiental, como por exemplo, é o caso das dunas móveis, falésias, estuários de rios, descuidando, sem embargo, da inclusão dentro do perímetro de proteção os ecossistemas conexos e inerentes ao equilíbrio daquele que se pretendia proteger especificamente, como é o caso das lagoas interdunares, seguindo o exemplo do ecossistema de dunas.

Na época de criação das APAs através dos decretos estaduais mencionados, todos de 31 de março de 1999, o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, que administrativamente instituiu o plano de gerenciamento costeiro - GERCO já havia sido promulgada através da Lei nº 7.661/1988, regulamentando o que se deve entender por município costeiro e sua caracterização para a gestão fazendo parte da Política Nacional de Recursos Marítimos e da Política Nacional de Meio Ambiente. Essas previsões integrativas das políticas citadas não influenciaram na demarcação das APAs uma vez que apenas recortes dos ecossistemas foram delimitados em extremos dos quatro municípios da Costa Oeste, que não condicionam a ação governamental nem a da sociedade à utilização sustentável dos recursos ambientais. Veja-se a seguir os setores do GERCO no Ceará.

Figura 1. Setores da Zona Costeira do Ceará e seus municípios de acordo com o GERCO



Fonte: Ministério do Meio Ambiente – MMA – adaptada pela autora. Disponível em <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=78&idMenu=2732>. Acesso em 17 nov. 2009.

O litoral do Ceará ocupa, em sua parte terrestre uma área de 20.120 km², e ao largo dos seus 573 km de costa foram demarcados quatro setores, conforme o mapa da Figura 1, para o gerenciamento costeiro, composto inicialmente por 33 municípios. É o Setor III – Costa Oeste composto pelos quatro municípios destacados dentro do círculo Paracuru, Paraipaba, Trairi e Itapipoca⁵, que alberga as quatro unidades de conservação elencadas, duas referentes ao ecossistema dunar e duas referentes aos estuários dos rios que dividem os municípios de Paracuru e Paraipaba, e Trairi e Itapipoca.

⁵ A partir da Lei Estadual nº 13.796 de 30 de junho de 2006, esse setor passou a ser composto por mais dois municípios, o de Pentecoste e o de São Luís do Curu, cujos territórios não tem frente para o mar, mas recebem influência dos demais componentes do setor.

Essa característica de extremidade das unidades de conservação da Costa Oeste do Ceará desrespeitam completamente o que a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM tem como pressuposto para a definição da zona costeira, que deveriam ser os mesmos pressupostos para sua gestão e proteção: a) a não fragmentação da unidade natural dos ecossistemas costeiros, de maneira que permita regulamentar o uso de seus recursos respeitando sua integridade; b) que o limite externo da franja terrestre seja até onde se faz sentir a influência do mar, observada pela intrusão da salinidade nos rios ou pela variação do nível das águas pelo efeito das marés e c) consideração das áreas marcadas pela intensa atividade socioeconômica e sua influência imediata.

Por isso se denota a existência de um descompasso entre a gestão costeira desse setor e a delimitação/gestão das unidades de conservação nele existentes, que deveriam dar o fundamento para o exercício de atividades econômicas, recreativas e urbanas.

Também não há coerência entre a divisão dos setores proposta e implantada pelo GERCO e a divisão da costa do Ceará prevista pelo Programa de Desenvolvimento do Turismo – PRODETUR/CE, que se considera importante uma vez que promoveu a expansão do desenvolvimento econômico ao Ceará, através do turismo, e foi responsável pelos primeiros diagnósticos das condições do mercado turístico no litoral do Ceará. Senão vejamos a divisão, pelo PRODETUR/CE, do litoral cearense em quatro regiões, compostas ao todo por 21 municípios:

Região Turística I. Região Metropolitana de Fortaleza: integrada pelos municípios de Fortaleza, Caucaia e Aquiraz;

Região Turística II. Região composta pelos municípios de São Gonçalo do Amarante, Paracuru, Paraipaba, Trairi e Itapipoca;

Região Turística III. Região Integrada do Litoral Leste: integrada pelos municípios de Cascavel, Beberibe, Fortim, Aracati e Icapuí;

Região Turística IV. Região Integrada do Litoral Oeste: integrada pelos municípios de Itapipoca, Amontada, Itarema, Acaraú, Cruz, Jijoca de Jericoacoara, Camocim e Barroquinha.

Fica fácil deduzir que a coexistência de várias divisões administrativas, porque também existe a divisão político-administrativa do próprio governo do Estado do Ceará com outro agrupamento de municípios, supõe a diversificação de estratégias e critérios para o planejamento de atividades econômicas, nas quais não havendo comunicação acaba por dificultar uma gestão sólida do patrimônio ambiental.

2.3. Inerências da reavaliação jurídica das unidades de conservação criadas com anterioridade ao SNUC

Como foi apresentado no histórico das previsões legais sobre unidades de conservação, quando o Estado do Ceará obteve fundos do BID para co-financiar o desenvolvimento de infra-estruturas turísticas dentro do PRODETUR, passou-se quase uma década para que o governo federal promulgasse o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, que por fim adotou uma definição legal para APA, mas

o fez em sentido distinto ao que se havia empregado nos decretos estaduais de criação das APAs da Costa Oeste do Ceará, em 1999, que foram, conforme já apresentado, baseados na Lei Federal nº6.902/81.

Assim, enquanto os decretos de criação das APAs da Costa Oeste do Ceará estabeleciam objetivos específicos⁴ e proibiam, como ainda proibem expressamente numerosas atividades, a definição de APA que fez de APA a Lei Federal nº9.985/2000 foi muito mais frouxa. Define referida lei a área de proteção ambiental – APA como

“Art. 15 [...] uma área extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais de especial importância para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivo básico proteger a diversidade biológica, regular o processo de ocupação e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais”.

Uma vez aprovada a Lei Federal nº 9.985/00, pela competência constitucional legislativa da qual dispõem os estados membro, estes deveriam considerar a nova lei como diretriz para o desenvolvimento de suas próprias leis estaduais em matéria de meio ambiente, se já dispunham delas, então deveriam ser derogadas todas as disposições que entram em contradição com a lei federal e adaptada, por tanto, a normativa estadual à norma da Nação.

Como nem geograficamente, nem biologicamente os atributos das APAs da Costa Oeste se assemelham à definição de APA do SNUC: não tem área extensa, não tem ainda hoje com os investimentos turísticos “um certo grau de ocupação humana” não cabendo a regulação do processo de ocupação, pois inexistente, os decretos de criação das APAs deveriam ter sido revogados e substituídos por outros instrumentos normativos que estivessem de acordo com o SNUC; contudo, as novas normas que fossem necessárias de promulgação (para o caso em concreto ou para previsão geral) ao amparo da legislação federal devem manter como mínimo o mesmo nível de proteção já estabelecido nos decretos, pois que aplicando um princípio básico de direito ambiental, uma norma não pode fixar um nível de proteção menor ao que estabeleceu a normativa prévia, à qual substitui. Neste sentido, apóia-se na previsão de CANOTILLO (2008), quando ensina sobre o princípio da proibição de retrocesso ecológico, uma vez que as políticas ambientais, incluídas as normas, devem sempre melhorar o nível de proteção ambiental, não piorá-lo.

Ao contrário, o Estado do Ceará não revogou até o momento nenhum dos decretos de criação das APAs, nem tão pouco realizou, tal como prevê o Art. 55 do SNUC an-

⁴ Os objetivos específicos fixados pelos decretos de criação das APAs são “I. Proteger e conservar as comunidades bióticas nativas, os recursos hídricos e o solo; II. Proporcionar os métodos da população regional e as técnicas apropriadas para o uso do solo, a fim de não interferir no funcionamento dos refúgios ecológicos, assegurando a sustentabilidade dos recursos naturais e o respeito a lugares histórico-culturais, econômicos e paisagísticos, com ênfase na melhoria da qualidade de vida desta comunidade. III. Ordenar o turismo ecológico, científico e cultural e outras atividades econômicas compatíveis com a conservação do meio ambiente, IV. Desenvolver na população regional a consciência ecológica e conservacionista”.

teriormente transcrito, processo de reavaliação das unidades de conservação, que na categoria de APA não preenchem as características atuais para a implantação e gestão delas.

Por uma simples coincidência da nomenclatura APA utilizada nos decretos de criação das APAs da Costa Oeste e no SNUC, o Estado do Ceará entendeu, que pela identidade formal, não havia a necessidade de reavaliação das APAs da Costa Oeste, cometendo assim, a nosso ver, uma grande falha legislativa e administrativa, por duplo motivo: Primeiro porque a coincidência na denominação “APA” não serviu para manter as mesmas características e condições nas duas normativas – a estadual, decretos de criação das APAs da Costa Oeste, baseados na Lei nº6.902/81 e a federal, baseada na Lei nº9.985/2000 que estabeleceu o SNUC; segundo porque a gestão das APAs não teve o resultado que previu inicialmente nenhuma das duas normativas, já que no caso dos decretos, as APAs deveriam ter fomentado a existência da atividade turística de caráter ecológico e científico (e o que se pratica e desenvolve é o turismo tradicional de sol e praia) para garantir a sustentabilidade das áreas e, entre outros, haver proibido qualquer atividade não autorizada pelo órgão gestor de acordo com os estudos de impacto ambiental realizados; e no caso do SNUC, a gestão previa como necessária a reavaliação das áreas criadas por legislação anterior que não se adaptasse ao disposto em referida lei, o que não aconteceu, bem como a concessão de licenças ambientais para as atividades como a de construção de *resorts* somente poderiam acontecer em APAs definidas conforme o SNUC, mas nunca em APAs definidas conforme os decretos o fizeram.

Verifica-se, portanto, que ora o governo estadual se favorece da criação das APAs pelos decretos, como foi o cumprimento da componente ambiental para financiamento do PRODETUR, ora da definição de APA pelo SNUC para autorizar atividades indevidas dentro das APAs da Costa Oeste do Ceará, sendo incapaz de destinar orçamento público para realizar a reavaliação jurídica, com previsão legal e expressa.

3. METODOLOGIA DE ANÁLISE

A metodologia de análise dos dados apresentados se baseou na circunscrição do estudo de caso das quatro APAs da Costa Oeste do Ceará, aplicando-se algumas das fases da Gestão Integrada de Zonas Costeiras (GIZC) para favorecer concretamente ao enfoque ecossistêmico para a gestão integral do solo, da água e dos recursos vivos da Costa Oeste, orientando as informações ambientais que fundamentariam a reavaliação jurídica daquelas APAs.

Assim, tentou-se aplicar as seguintes fases: i) análise do problema da região costeira; ii) definição das unidades coerentes de gestão e a escala de trabalho; iii) qualificação dos espaços do litoral e iv) formulação sugestões baseadas em normas e tipologias da qualificação.

O estudo de caso considerou que ser um município de zona costeira e ainda mais com seu território frente ao mar, significa um reto para a proteção ambiental, em razão de ser, de acordo com VASCONCELOS (2005, pág.15), um “lugar de encontro de três sistemas ambientais diferentes, hidrosfera, litosfera e atmosfera. Essa

confluência inter-sistêmica gera um ambiente de dinâmica complexa, sem domínio preponderante entre as fases terrestre, aquática ou aérea... que apresentam uma grande fragilidade ambiental em quanto ao equilíbrio dinâmico”.

Considerando o frágil equilíbrio ao qual estão sujeitos os territórios nos quais coincidem três ambientes, e que a figura protetiva atualmente empregada, APA, carece de legitimidade e adequação legal para a boa gestão dos recursos ambientais a serem explorados pela atividade turística, inicialmente, fez-se inerente a proposta de reavaliação jurídica.

Em seguida à identificação do problema e caracterização das quatro APAs da Costa Oeste do Ceará se aplicou a reavaliação jurídica para harmonizar essas características às previstas no Art. 15 do SNUC, e por fim conseguir o objetivo da lei e da gestão costeira, que é a possibilidade de exploração dos recursos naturais sem exauri-los, para que essa exploração seja sustentável não somente em termos ecológicos, mas também econômico e com justiça social.

4. RESULTADOS

Como resultados podemos informar que as APAs da Costa Oeste do Ceará tem pouquíssima representatividade territorial não estando em sua maioria caracterizada por ser de grande extensão e comparativamente à área do município nos quais estão inseridas tem inexpressiva porcentagem, senão vejamos:

Tabela 1. Comparativo das superfícies das UCs em relação à superfície do município

Unidade de conservação - uc	Superfície (ha) Uc	Município (S)	Superfície (ha) Município (s)	Superfície da uc no município (%)
APA das Dunas de Paracuru	3.909,60	Paracuru	30.325,00	12,89
APA do Estuário do Rio Curu	881,94	Paracuru/ Paraipaba	60.437,00	1,46
APA das Dunas da Lagoinha	523,49	Paraipaba	30.112,00	1,74
APA do Estuário do Rio Mundaú	1.596,37	Trairi/Itaipoca	253.924,00	0,63

Fonte: elaboração própria (base: decretos de criação - DOE de 31/03/99 e do IPECE - 2009).

As APAs das Dunas de Paracuru, a APA do Estuário do Rio Curu, a APA das Dunas da Lagoinha e a APA do Estuário do Rio Mundaú, conformam as unidades geo-ambientais da Planície Litorânea e do Glacis de pré-litoral, apresentando as geofácies de praia e pós-praia, dunas móveis e fixas, depressões interdunares, falésias e planícies fluvio-marinhas, de acordo com o quadro abaixo:

Figura 2. Unidades geoambientais das unidades de conservação da Costa Oeste do Ceará e seus componentes ambientais

UNIDADES GEOAMBIENTAIS		COMPONENTES AMBIENTAIS					
Geoambientais	Geofaciais	Sedimentologia	Geomorfologia	Clima	Hidrologia	Solos	Vegetação
Planície Litorânea	Faixa de Praia Pós-Praia	Sedimentos arenosos de praias com areias finas a médias, moderadamente selecionadas.	Faixa com superfície arenosa de acumulação marinha e campo de dunas móveis longitudinais e transversais	Sub-úmido, com período de chuvas irregulares entre janeiro e abril, e com brisas marinhas, que proporcionam clima mais ameno, em relação ao interior.	Embocaduras fluviais do rio Curú, suavemente esbarradas pelo campo de dunas, com presença de lagoas interduares, temporárias e lagamares de lagoas perenes	Sedimentos arenoquartzosos	Vegetação Pioneira Psamófila
	Depressões Interduares	Sedimentos colúicos com areias quartzosas, moderadamente a bem selecionadas.	Faixas estreitas rebaixadas entre o campo de dunas móveis, sob a interferência dos processos colúicos			Neossolos Quartzo-Arênicos de sedimentos arenosos	Vegetação Subperenifólia de Dunas
	Dunas Fixas		Campo de dunas submetido à interferência dos processos edáficos			Neossolos Quartzo-Arênicos de sedimentos arenosos	
Planície Fluvial	Planície Flúvio-Marinha	Sedimentos flúvio-marinhos, argilo-arenosos e ricos em matéria orgânica.	Área plana resultante da combinação de processos de acumulação fluvial e marinha, sujeitas a inundações periódicas, comportando mangues		Drenagem de padrão anastomótico, com escoamento muito lento, sob forte influência das marés.	Gleissolos Tíomórficos e Sálcos	Vegetação Paludosa Marítima de Mangue.
	Planície Flúvio-Lacustre	Sedimentos aluviais compostos por areia, argila, silte e cascalho	Formas planas oriundas do processo de deposição em faixa de aluviões recentes e baixadas inundáveis	Tropical Semi-Árido	Escoamento perene, mas de baixo fluxo	Neossolos Flúvicos	Vegetação de Várzea
Glacis Pré-litorâneos	Encosta de Falésias	Sedimentos da Formação Barreiras	Forma de relevo litorâneo escarpado resultante de processos erosivos. Porções terminais dos tabuleiros pré-litorâneos quando atingem a linha de costa	Tropical Sub-úmido	Abriga aquíferos suspensos para usos variados.	Argissolos Vermelho-Amarelo derivados da Formação Barreiras	Vegetação Subperenifólia de Dunas
	Tabuleiros Pré-Litorâneos	Sedimentos inconsolidados da Formação Barreiras, predominantemente arenosos e argilo-argilosos com grande variação granulométrica e cores variadas.	Rampas de acumulação com aumento topográfico suave, dissecadas fracamente pela drenagem em interflúvios tabulares e em feições colinosas	Tropical Semi-Árido	Drenagem intermitente sazonal, de padrão paralelo, eventualmente subdenitífico.	Latosolo Vermelho Amarelo e Argissolos Vermelho-amarelo	Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiros

Fonte: Elaboração própria a partir de compilação de campo (2009 e 2010) e dados de Silva (1998) e EMBRAPA (1999).

Quanto à atividade turística tem-se a revelar que embora o litoral da Costa Oeste seja objeto de investimento do PRODETUR, não aparece, segundo as informações oficiais, como litoral preferido pelos turistas por suas praias, pois essa preferência se reserva para as costas Este, de Fortaleza e sua Região Metropolitana e do Extremo Oeste.

Especificamente na Praia da Lagoinha, no município de Paraipaba, observa-se uma diminuição de sua preferência pelos turistas, justamente depois da criação da APA das Dunas da lagoinha, no ano de 1999, pois foi neste ano que conseguiu a preferência mais alta dentro da Costa Oeste, com um total de 6,3 % e ocupou o sétimo lugar dentro do Ceará. Passados nove anos, é dizer, em 2008, a Praia da Lagoinha descendeu para 4,4 % sua preferência, não aparecendo no grupo das mais visitadas, como se pode observar nos dados da tabela seguinte:

Tabela 2. Praias preferidas pelos turistas, excluído o litoral de Fortaleza, capital do Ceará

Praias	Litoral	Preferência 1999 (%)	Praias	Litoral	Preferência 2008 (%)
1. Cumbuco	RMF ²	19,2	1. Cumbuco	RMF ²	16,1
2. Canoa Quebrada	Este	15,3	2. Canoa Quebrada	Este	14,2
3. Morro Branco	Este	11,7	3. Jericoacoara	Extremo Oeste	9,5
4. Porto das Dunas	Este	9,1	4. Icarai	RMF ²	8,2
5. Jericoacoara	Extremo Oeste	7,0	5. Morro Branco	Este	7,4
6. Icarai	RMF ²	6,6	6. Prainha	Este	5,3
7. Lagoinha	Oeste	6,3	7. Porto das Dunas	Este	4,8
8. Praia das Fontes	Este	4,6	8. Iguape	Este	4,4
9. Outras		22,2	9. Outras		30,1
Total		100	Total		100

Fonte: SETUR, 2009 (adaptação da autora).

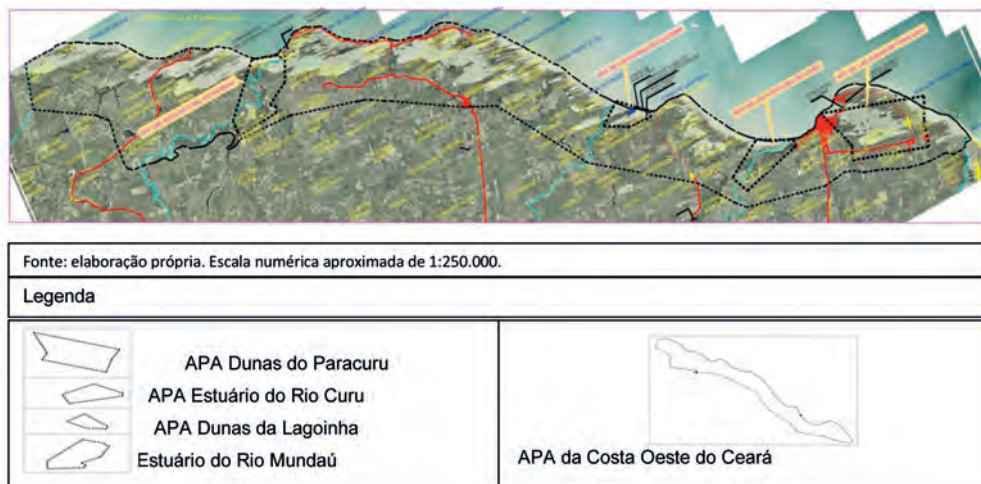
Essas peculiaridades na evolução da frequência turística, desde que as APAs foram criadas, tem servido para indagar, no presente trabalho, que vantagem trouxe para o desenvolvimento sustentável do turismo a infra-estrutura criada pelo PRODETUR (rodovias e saneamento básico) para o investimento tardio e equivocado, nos equipamentos turísticos somente a partir de 2008, no que diz respeito ao alojamento de turistas, e mais a falta de adequação de suas unidades de conservação diante do SNUC, que tem impedido sua gestão integrada aos ambientes costeiros.

4.1. Propostas de criação de unidade de conservação integrativa de gestão costeira e patrimônio ambiental na Costa Oeste do Estado do Ceará - Brasil

Como proposta resultado da reavaliação jurídica das APAs, entendemos que a melhor alternativa seria manter a figura protetiva da área de proteção ambiental e adequá-la às características previstas no SNUC, quais sejam: que tenha grande extensão, certo grau de ocupação humana com atributos bióticos e culturais importantes para a qualidade de vida, sendo portanto necessária a inclusão no perímetro da

nova Área de Proteção Ambiental da Costa Oeste: as cidades sedes dos municípios e os ecossistemas associados ao dunar e ao estuarino como as lagoas inter-dunares e a planície fluvial dos rios Curu e Mundaú, conforme se pode averiguar na figura abaixo:

Figura 3. Proposta de Adequação das APAs da Costa Oeste do Ceará de acordo com o SNUC



Destarte, far-se-ia necessária a criação e implantação da APA da Costa Oeste do Ceará, representando aproximadamente 14 % do seu território, por um ato normativo do mesmo nível hierárquico, ou superior, aos decretos de criação das APAs atualmente existentes, revogando-os sem contudo diminuir o grau de proteção ambiental, pelo que também seria necessário um zoneamento de forma a permitir que os atuais perímetros protegidos contidos no novo perímetro fossem áreas de proteção integral.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Barragán Muñoz, J. M. 1998. La Ordenación del espacio litoral brasileño: el Plan Nacional de Gestión Costera (PNGC). *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, nº 18, pp. 89-114.
- Canotilho, J. J. G. y Leite, J. R. M. (Organizadores). 2008. Direito constitucional ambiental brasileiro. 2ª ed. rev. São Paulo: Saraiva.
- EMBRAPA. 1999. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rios de Janeiro.
- Estado de Ceará. 2009. Secretaria Estadual do Turismo. Estudos Turísticos da SETUR: Evolução do Turismo no Ceará, nº 17 – 4ª edição. Fortaleza: SETUR (CE).
- IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará. Município de Paracuru, Município de Paraipaba, Município de Trairi e Município de Itapipoca. 2009.

- Milano, M. S. (Org.). 2002. Unidades de conservação: atualidades e tendências. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza.
- Páduz, J. A. 2002. Um sopro de destruição: pensamento político e crítico ambiental no Brasil escravista. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed.
- Sampaio, H. S. 2007. Análise integrada do modelo de proteção ambiental e gestão das unidades de conservação do município de Paraipaba – CE. Dissertação de Mestrado. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará.
- SILVA, E. V. 1998. *Geocologia da Paisagem do Litoral Cearense: uma abordagem ao nível de escala regional e tipológica*. Fortaleza (1998) Tese de Titular de Geografia Física do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Ceará, Fortaleza.
- VASCONCELOS, F. P. 2005. *Gestão Integrada da zona costeira: ocupação antrópica desordenada, erosão, assoreamento e poluição ambiental do litoral*. Fortaleza: Premius.

3.11. AS POLÍTICAS PÚBLICAS E A IMPORTÂNCIA DO TERRITÓRIO O “SALGADO DE AVEIRO”

A. M. da Silva¹, J. M. Martins² e F. M. Martins³

¹ Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, a.silva@ua.pt

² Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, jmm@ua.pt

³ Universidade de Aveiro, Campus de Santiago, 3810-193 Aveiro, filomena@ua.pt

Palavras-chave: salinas, território, gestão territorial.

RESUMO

Os locais de produção de sal marinho pelo método artesanal estão implantados em zonas húmidas de reconhecido valor. As zonas húmidas são escassas à escala global e têm funções de extrema importância para o equilíbrio do ecossistema. Estes ecossistemas desempenham também um importante papel na mitigação dos efeitos e na adaptação às Alterações Climáticas

A “Ria de Aveiro”, a maior zona húmida a norte do Rio Tejo em Portugal, é uma área com características singulares, inserida na Rede Natura 2000 e classificada como ZPE (Zona de Proteção Especial – Diretiva Aves). Integra uma diversidade de “recursos faunísticos e florísticos relevantes ao nível ambiental e socioeconómico com o desenvolvimento de um conjunto de atividades tradicionais (pesca, apanha de bivalves e salicultura) e de atividades turísticas que envolvem meios humanos.

Apesar da sua importância nas últimas décadas a “Ria de Aveiro” tem sido alvo de diversas ameaças como dragagens constantes, introdução de fatores de poluição, conversão de salinas em aquicultura e construção de infraestruturas, colocando em causa o seu equilíbrio ecológico.

A atividade de produção de sal pelo método artesanal neste espaço tem vindo a ser abandonada levando ao consequente abandono das salinas. Este abandono coloca em risco a manutenção da biodiversidade e a preservação do património natural, paisagístico e cultural associado.

Os agentes que estão situados neste território (do sistema científico, da administração regional e local, do sector empresarial, proprietários individuais e coletivos e produtores) têm vindo a desenvolver trabalho com diferentes abordagens aos recursos: salinas, sal, produtos e atividades complementares. Numa perspetiva de dinamização e com uma vertente de multifuncionalidade do espaço de produção poderão ser desenvolvidos projetos sustentáveis promovidos pelos agentes existentes ou por outros

No âmbito da dissertação de mestrado “Estratégia para uma Gestão Sustentável do Salgado de Aveiro” foi feita uma análise das políticas públicas na área de ambiente, conservação da natureza e biodiversidade nomeadamente aos instrumentos de gestão territorial e documentos estratégicos com aplicação para o espaço “Ria de Aveiro” e com repercussões nas salinas e na atividade salícola.

Neste artigo serão apresentadas as principais conclusões referentes a esta análise com o objetivo de se compreender de que forma as políticas públicas podem servir de ferramentas de apoio ao desenvolvimento de projetos.

1. INTRODUÇÃO

As zonas húmidas são áreas de grande produtividade e diversidade biológica que proporcionam importantes benefícios económicos (RAMSAR, 2006).

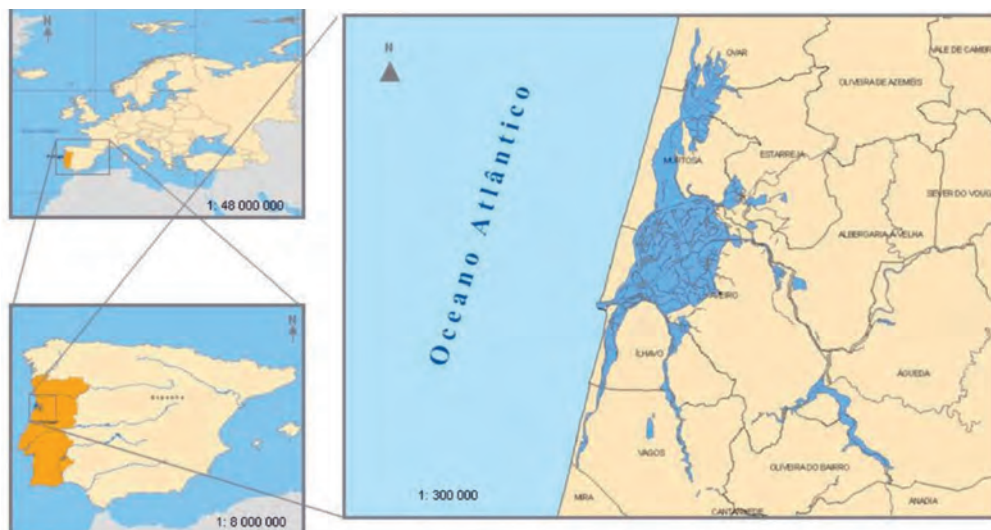
No entanto, apesar da sua importância, estas áreas continuam a ser dos ecossistemas mais ameaçados no mundo, consequência de diversos fatores como as drenagens contínuas, a poluição, a sobre-exploração dos seus recursos, entre outros (RAMSAR, 2006).

As salinas, localizadas em zonas húmidas protegidas, têm sofrido uma crescente abandono, consequência do declínio da atividade salícola, com riscos inerentes ao equilíbrio deste ecossistema.

Neste artigo são apresentadas as principais conclusões referentes à análise das políticas públicas na área de ambiente, conservação da natureza e biodiversidade, nomeadamente a análise feita aos instrumentos de gestão territorial e documentos estratégicos com aplicação para o espaço “Ria de Aveiro” e com repercussões nas salinas e na atividade salícola, com o objetivo de se compreender de que forma as políticas públicas podem servir de ferramentas de apoio ao desenvolvimento de projetos.

2. A RIA DE AVEIRO

A Ria de Aveiro é a zona húmida de maior importância a norte do rio Tejo em Portugal. O seu comprimento atinge os 45 quilómetros e a sua largura máxima os 11 quilómetros. É uma área com características singulares que integra sapais, caniçais, juncais, superfícies vasosas (praias de lodo), ilhas, canais de águas livres, salinas e áreas de aquicultura.

Figura 1. Enquadramento Ria de Aveiro

É um local de descanso e reprodução para as aves migratórias e a sua importância para a conservação da natureza está reconhecida com a integração na Rede Natura 2000 e com a atribuição de diversos estatutos de proteção: Biótipo Corine (C12100019); Zona de Proteção Especial (ZPE) (PTZPE0004), Diretiva Aves (Diretiva 79/409/CEE); Reserva Ecológica Nacional (Decreto-Lei nº321/83 de 5 de Julho e O Decreto-Lei nº93/90 de 19 de Março).

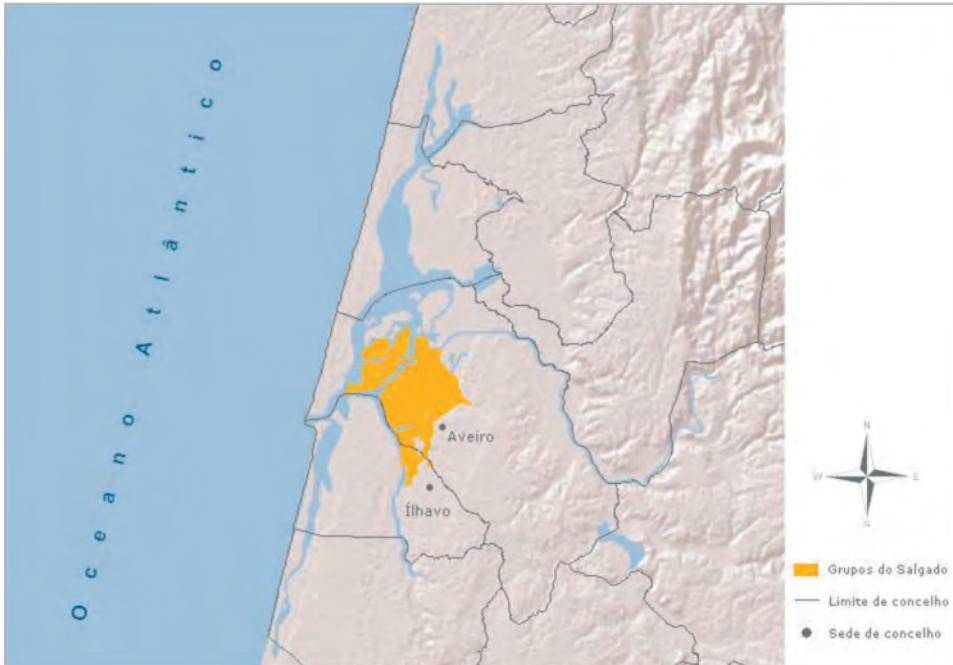
Apesar da sua importância, nas últimas décadas, este espaço tem sido alvo de diversas ameaças nomeadamente: poluição; dragagens; conversão de salinas em aquicultura e construção de infraestruturas, com riscos para o seu equilíbrio ecológico (Silva, 2010).

Na “Ria de Aveiro” são desenvolvidas atividades tradicionais como a apanha de bivalves, a pesca e a salicultura.

3. O SALGADO DE AVEIRO

O Salgado de Aveiro, designação atribuída ao conjunto de salinas, integra os concelhos de Aveiro e Ílhavo.

Figura 2. Enquadramento Salgado de Aveiro



Atualmente, as salinas que estão em produção de sal situam-se exclusivamente no concelho de Aveiro.

A atividade salícola na Ria de Aveiro, à semelhança do passado, é desenvolvida exclusivamente por métodos artesanais, o que resulta, devido aos elevados custos de produção, numa diminuição de competitividade face ao sal produzido com meios mecânicos (Silva, 2010). Esta dificuldade de comercialização do sal e um conjunto de fatores que são referidos como justificativos do estado de degradação em que se encontra este salgado, nomeadamente o aumento do número de embarcações a navegar com consequente aumento de ondulação e destruição dos muros (motas); alteração dos caudais da Ria devido às obras na barra do Porto de Aveiro; assoreamento dos canais; falta de mão-de-obra e elevados custos de manutenção, resultam no abandono da atividade de produção de sal.

A degradação do Salgado de Aveiro tem sido crescente devido às salinas estarem interligadas e após o abandono de uma salina e posterior arrombamento, a salina contígua acaba por sofrer consequências nefastas. O abandono destas áreas provoca uma exposição à ação invasora das marés e consequente fragilidade em cadeia (Parque Expo, 2010).

Outra situação a referir, é que este salgado está ainda sujeito a um conjunto de pressões nomeadamente, ao nível da construção de infraestruturas (viárias; ferroviárias; empreendimentos imobiliários) e do desenvolvimento de aquicultura intensiva (Martins, 2006).

Em 1956 o Salgado de Aveiro tinha 270 salinas em produção de sal. Em 1995 estavam em produção 46 salinas, 12 em 2001 e atualmente somente 7 salinas.

Face a este cenário de declínio da atividade e degradação do ecossistema de que forma as políticas públicas podem servir de ferramentas de apoio ao desenvolvimento de projetos?

Para responder a esta questão, apresentaremos a análise feita aos instrumentos de gestão territorial e aos documentos estratégicos com aplicação para a “Ria de Aveiro”.

4. AS POLÍTICAS PÚBLICAS E A SUSTENTABILIDADE DOS ESPAÇOS SALÍCOLAS

Em Portugal foram desenvolvidas um conjunto de estratégias, instrumentos de gestão territorial, documentos estratégicos e quadros estratégicos que refletem as orientações europeias e que são de âmbito nacional, regional, intermunicipal e municipal.

Iremos destacar de que forma estas estratégias, instrumentos e documentos estratégicos estão interligados e quais são as indicações relativamente à necessidade de preservação e dinamização das salinas, revitalização da atividade salineira e valorização do produto *sal*.

4.1. Instrumentos de gestão territorial de âmbito nacional

A Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS) menciona a necessidade *Conservação e Valorização de Áreas Protegidas, da Rede Natura, da Paisagem Rural e Implementação do Plano Sectorial Rede Natura 2000*, com particular relevo para as zonas húmidas com áreas de salinas. Esta estratégia é uma referência para as diversas políticas sectoriais ou conjunturais, tem um horizonte de longo prazo, com uma visão integrada do desenvolvimento e uma dimensão internacional. Existe uma articulação desta estratégia com as prioridades definidas noutros documentos de orientação política e enquadramento estratégico, dos quais destacamos o PNPOT e o QREN (APA, 2008; Observatório do QREN, 2009).

A Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade (ENCNB) refere a necessidade de *“aprofundar o conhecimento sobre as atividades económicas ambientalmente sustentáveis, como (...) ou a própria atividade salineira, bem como os produtos regionais e locais e incentivar a sua manutenção através da certificação de origem, da rotulagem ecológica e da proteção jurídica dos produtos de qualidade não abrangidos por legislação comunitária”* nas medidas relacionadas com a promoção, valorização e conservação da natureza dos sítios e zonas de proteção especial (ZPE) integrados no processo da Rede Natura 2000, bem como a necessidade da elaboração e aprovação do Plano Sectorial relativa à implementação da Rede Natura 2000 (MAOT, 2001).

A ENCNB é um documento orientador para as políticas de conservação da natureza e políticas sectoriais relevantes e articula-se com a Estratégia da Comunidade Europeia para a Diversidade Biológica.

4.2. Documentos estratégicos de âmbito nacional

O Plano Estratégico Nacional para as Pescas (PENP) refere nos objetivos definidos a necessidade de (...) *promover a salicultura, reativando as saliculturas tradicionais e incentivando a criação de um produto de qualidade, com maior valor comercial* (MADRP-DGPA, 2007). Este plano estabelece como as verbas disponibilizadas pelo Fundo Europeu das Pescas (FEP) serão utilizadas pelas autoridades nacionais para incrementar os sectores da pesca e da aquicultura e os tornar mais sustentáveis e é concretizado através do Plano Operacional da Pesca (PROMAR) (MAPDR-DGPA, 2008).

O Plano Estratégico Nacional para o Turismo (PENT) refere vários produtos turísticos a desenvolver na Região Centro, dos quais destacamos o “Turismo de Natureza”. Nesse sentido, esta orientação poderá potenciar o desenvolvimento de um turismo sustentável nas salinas na “Ria de Aveiro” (MEI, 2011).

4.3. Os instrumentos de gestão territorial de âmbito regional

O Plano Regional de Ordenamento para a Região Centro (PROT-C), nas orientações preconizadas no Modelo de Desenvolvimento Territorial proposto para o espaço “Ria de Aveiro”, refere *“Valorizar as atividades socioeconómicas de base tradicional, de forma a: apoiar a criação de parcerias público-privadas no fomento das pescas, aquicultura e salicultura”* (CCDR-C, 2011).

Este plano está articulado com o com o Plano Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), com os diferentes instrumentos da política sectorial e com os instrumentos de planeamento municipal e contempla as estratégias e os programas nacionais dos quais destacamos os que integram medidas com repercussões nas áreas com salinas e na atividade da salicultura: Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável (ENDS); Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade (ENCNB); Plano Sectorial Rede Natura 2000 (PSRN2000) e Plano Estratégico Nacional do Turismo (PENT). É de âmbito regional e é orientador para a elaboração dos planos especiais, intermunicipais e municipais de ordenamento.

O Plano Sectorial Rede Natura 2000 (PSRN2000) nas suas orientações de gestão para a ZPE “Ria de Aveiro” menciona a necessidade *...manutenção e restauração da área húmida e do seu mosaico de habitats, promovendo a coexistência de alimentação (vasas e salinas), habitats de nidificação e repouso (sapais) e corredores de migração (galerias ripícolas e bosquetes) e assegurar a sua qualidade ambiental a prazo* (ICN, 2006).

É referenciada também a importância de compatibilizar as atividades existentes com a conservação da natureza através da promoção de boas práticas ambientais, sendo reafirmada a necessidade de manter e recuperar as salinas na compatibilização com as algumas espécies de aves.

4.4. Instrumentos de Gestão Territorial de âmbito Intermunicipal

O Plano Intermunicipal de Ordenamento da “Ria de Aveiro” (UNIR@RIA) foi um plano estratégico que teve como objetivo promover a reabilitação, preservação e

desenvolvimento sustentável da “Ria de Aveiro” através da definição de três eixos estratégicos:

- a Ria enquanto espaço natural privilegiado: um ambiente e uma paisagem a preservar;
- a Ria enquanto espaço socioeconómico dinâmico: um conjunto de atividades a compatibilizar;
- a Ria enquanto espaço integral e coeso: um território a gerir como um todo.

Os três eixos foram aplicados em objetivos estratégicos e foram definidos cento e cinquenta e nove projetos de âmbito municipal e supramunicipal. Na sua maioria os projetos eram da responsabilidade das autarquias e/ou Associações de Municípios. Alguns destes projetos face ao seu âmbito territorial e/ou interesse nacional foram da responsabilidade da Administração Central (CPU, 2007).

Atualmente alguns destes projetos estão suspensos, outros estão a ser implementados como o *Centro de Interpretação Ambiental da Marinha da Troncalhada* e alguns foram integrados no programa Polis “Ria de Aveiro” (Fidélis, 2011).

4.5. Documentos Estratégicos de âmbito Regional

O Plano Operacional para a Região Centro – Mais Centro, definiu prioridades e eixos de que destacamos: “Proteção e Valorização Ambiental” com a promoção da gestão ativa da Rede Natura 2000 e da biodiversidade, nomeadamente as ações relacionadas com a dinamização ambiental e a criação de condições de visitaçao e circulação nestas áreas, a criação de trilhos para apoio a atividades de turismo de natureza, os centros de interpretação ambiental, a certificação de destinos naturais, a monitorização ambiental, a certificação de destinos naturais, a monitorização e promoção dos valores que integram a biodiversidade regional, a integração em redes internacionais de conservação da natureza e biodiversidade e os instrumentos de gestão de áreas naturais sensíveis para a aplicação das orientações do Plano Sectorial da Rede Natura 2000 (Mais Centro, 2007). Este plano aplica o Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) ao nível regional.

O Programa Polis Litoral “Ria de Aveiro” engloba onze municípios e prevê um investimento total de 96.015.178 euros. Para aplicação dos objetivos definidos para estes municípios foi elaborado um plano estratégico que partiu de uma análise de projetos e planos existentes para este território, como o Plano Intermunicipal de Ordenamento da “Ria de Aveiro” (UNIR@RIA).

A estratégia de intervenção está desenvolvida em quatro eixos estratégicos que englobam diversas tipologias de projetos e ações, com a finalidade de cumprir três objetivos: a) Ria ambientalmente preservada b) Ria economicamente dinâmica c) Ria de múltiplas vivências.

Destacaremos apenas os projetos que poderão ter impactes na recuperação e manutenção das salinas e na atividade salícola:

Tabela 1. Projetos concluídos

Designação	Investimento
Estudo das atividades económicas e suas dinâmicas	250.000
Estudo da caracterização e qualidade ecológica da Ria de Aveiro.	250.000
Promoção da mobilidade e navegabilidade na laguna. Estudo da mobilidade e navegabilidade na laguna. Balizamento e sinalização dos canais de navegação Criação de via clicável envolvente à Ria.	5.317.300

Fonte: Baseado em Fidélis (2011a).

Tabela 2. Projetos em curso

Designação	Investimento
Estudo da evolução e dinâmica costeira e estuarina.	750.000
Informação e promoção territorial. Plano de marketing territorial. Plano de circuitos e “Portas da Ria”.	4.876.145
Reforço de margens pela recuperação de diques e motas com vista à prevenção de riscos.	16.720.000
Levantamento de ocupações em domínio público hídrico ao longo das margens da Ria.	250.000

Fonte: Baseado em Fidélis (2011a).

4.6. Estratégias de desenvolvimento local

O governo português concedeu um apoio para desenvolvimento sustentável das comunidades piscatórias do país através da implementação de estratégias de desenvolvimento local, promovidas pelos Grupos de Ação Costeira (GAC), e financiadas pelo programa PROMAR. Foram constituídos sete grupos com parcerias entre entidades locais, públicas ou privadas, nomeadamente municípios, associações do sector da pesca, outras organizações de desenvolvimento local e empresas.

O Grupo de Ação Costeira da Região de Aveiro definiu um conjunto de linhas de ação às quais as entidades se poderiam candidatar:

Tabela 3. Propostas de linhas de ação do Grupo de Ação Costeira Ria de Aveiro

Área temática de intervenção	Ação a desenvolver
Dinamização da atividade comercial pela valorização dos produtos, estruturação dos circuitos de venda, especialização da restauração e valorização dos mercados tradicionais.	- Valorização dos mercados tradicionais; - Criação da marca de produtos “Ria de Aveiro”.
Promoção social das comunidades piscatórias	Programa de atividades complementares (pesca+sal e pesca+ecoturismo)
Defesa do meio ambiente e do património natural	- Campanha de informação sobre os valores naturais da “Ria de Aveiro”; - Realização de estudos sobre a sustentabilidade biológica do ecossistema.
Promoção da diferenciação cultural e valorização do património arquitetónico	- Qualificação e valorização do sal e do salgado aveirense; - Plano de promoção dos elementos culturais diferenciadores.
Promoção da atividade turística e de investimentos de marketing global	- Realização de campanha promocional do Pólo de marca turística “Ria de Aveiro ” (ERT Centro de Portugal); - Promoção do ecoturismo / turismo-natureza e pesca-turismo.

Fonte: Baseado em Esteves (2009).

Foram efetuadas dezassete candidaturas. Em Outubro estavam aprovados quinze projetos, com um investimento total previsto de 2.686.956,35 euros e dois aguardavam aprovação.

Dos projetos aprovados destacamos o projeto *PRORia – Implementação e Promoção do Pólo de Marca Turística “Ria de Aveiro”*, resultado de uma candidatura em parceria entre Turismo Centro de Portugal (TCP) e a Comunidade Intermunicipal da Região de Aveiro (CIRA) e que tem como principais objetivos a promoção da Marca “Ria de Aveiro” e consequente visibilidade dos produtos turísticos, a implementação de uma campanha comunicacional, a valorização dos recursos e produtos com génese nas comunidades costeiras, bem como a diversificação das atividades económicas, (s.a., 2011)

5. SÍNTESE CONCLUSIVA

Podemos concluir que existe uma clara articulação entre os vários instrumentos territoriais e estratégicos. Também foi possível neste estudo verificar que a preservação das zonas húmidas, em particular das salinas e da atividade de produção de sal pelo método artesanal, é referenciada em diversos documentos.

Na Rede Natura 2000 é referida a necessidade da atividade salícola ser preservada, destacando-a como ambientalmente sustentável. É ainda referido a necessida-

de de incentivar a certificação de produtos locais ou regionais, indicações que são reafirmadas nas orientações de gestão do Plano Sectorial Rede Natura 2000 (PSRN2000) para a Zona de Proteção Especial (ZPE) “Ria de Aveiro”. Estas ações podem ser financiadas pelo instrumento financeiro LIFE+ Natureza e Biodiversidade, para as ações de conservação da natureza e pelo Plano Operacional Pesca (PROMAR) para a dinamização da atividade e valorização do produto.

No plano Estratégico Nacional para a Pesca (PENP) é referida a necessidade de *Promover a salicultura, reativando as saliculturas tradicionais e incentivando a criação de um produto de qualidade, com valor comercial* e é operacionalizado através do PROMAR.

Programas como o Polis Litoral “Ria de Aveiro” estão já a implementar um conjunto de estudos e intervenções para a dinamização e reabilitação do espaço e das atividades económicas associadas.

O Grupo de Ação Costeira da Região de Aveiro tem um conjunto de projetos aprovados com forte influência sobre a área “Ria de Aveiro”.

Apesar do investimento realizado e previsto até 2013, no próximo ano uma salina irá abandonar a atividade salícola ficando deste forma seis a produzir sal. Este abandono prende-se com o fato de ter existido um rombo numa das salinas contíguas e à não intervenção do proprietário para a sua reparação provocando danos relevantes na salina em produção. Os elevados custos de reparação e manutenção do espaço são dos fatores mais destacados pelos produtores para o abandono da atividade.

Com este estudo, podemos concluir que não obstante às políticas públicas estarem a servir de ferramentas de apoio ao desenvolvimento de projetos para travar e inverter o cenário de declínio da salicultura, de abandono das salinas e de consequente degradação do espaço, a intervenção dos diferentes agentes públicos e privados deverá ser determinante para implementar medidas de dinamização.

BIBLIOGRAFIA

- APA. 2008. *Estratégia Nacional de Desenvolvimento Sustentável*, Agência Portuguesa do Ambiente, Lisboa.
- CCDR-C. 2011. *Plano Regional de Ordenamento do Território do Centro*, Proposta de PROT-C, Coimbra
- CPU - Urbanistas e Arquitectos. 2007. *Plano Intermunicipal de Ordenamento da Ria de Aveiro* (UNIR@RIA), Relatório – versão final, Lisboa. Consultado em: <http://www.cm-aveiro.pt/www/cache/imagens/XPQ5FaAXX13794aGdb9zMjjeZ-KU.pdf>
- MAOT. 2001. *Estratégia Nacional para a Conservação da Natureza e Biodiversidade*, Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, Lisboa.

- Esteves, R. 2009. *Seminário Turismo de Pesca e Mar – Valorização Económica das Comunidades Piscatórias*, 2 de Dezembro 2009, Ílhavo.
- Fidélis, T. 2011. *Planeamento e Requalificação da Ria de Aveiro – Explorando as sinergias conceptuais, institucionais e temporais entre o Polis Litoral Ria de Aveiro e o futuro Plano de Ordenamento do Estuário do Vouga (Ria de Aveiro)*, Universidade de Aveiro, Aveiro
- Fidélis, T. 2011a. *Polis Litoral Ria de Aveiro*, Congresso da Região de Aveiro, Aveiro
- ICN. 2006. *Plano Sectorial da Rede Natura 2000*, Instituto da Conservação da Natureza, Lisboa. Consultado em: <http://portal.icnb.pt/ICNPortal/vPT2007/>
- MADRP-DGPA (2007) - *Plano Estratégico Nacional para a Pesca 2007-2013*, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas MADRP- Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura, DGPA, Lisboa.
- MADRP-DGPA. 2008. *Plano Operacional Pesca 2007-2013 – PROMAR*, Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas MADRP- Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura, DGPA, Lisboa.
- Mais Centro. 2007. *Plano Operacional do Centro - Mais Centro 2007- 2013*. Consultado em: <http://www.maiscentro.qren.pt/index.php?acc=apres&id=9&m=m1&>
- Martins, F. e Silva, A. 2006. *Velhos produtos, novos usos*, in actas 2º Seminário Internacional sobre o Sal Português, Câmara Municipal de Aveiro, Aveiro.
- MEI. 2011. *Plano Estratégico Nacional do Turismo*, Propostas para Revisão num horizonte 2015 - versão 2, Ministério da Economia e da Inovação, MEI, Lisboa.
- Observatório do QREN. 2009. *Quadro de Referência Estratégico Nacional 2007-2013, Relatório Estratégico*, Observatório do QREN, Lisboa. Consultado em : <http://www.qren.pt>
- Parque Expo. 2010. *Plano Estratégico Polis Ria de Aveiro*, Parque Expo, Lisboa. Consultado em: <http://www.polisriadeaveiro.pt/>
- Polis “Ria de Aveiro“. 2011. *Programa Polis Litoral Ria de Aveiro*. Consultado em: <http://www.polisriadeaveiro.pt/>
- RAMSAR (Ramsar Conventions Secretariat). 2006. *The Ramsar Convention Manual: a Guide to the Convention on Wetlands*, 4th ed. Gland, Switzerland. Consultado em: www.ramsar.org
- s.a. (2011) – *10ª Reunião da Comissão de Acompanhamento do do Grupo de Acção Costeira da Região de Aveiro*, in Região de Aveiro, 21 de Setembro de 2011. Consultado em: http://www.regiaoaveiro.pt/PageGen.aspx?WMCM_PaginaId=29296&projectoId=10¬iciaId=32763
- Silva, A. 2010. *Estratégia para uma Gestão Sustentável do Salgado de Aveiro* (Dissertação de Mestrado), 138 pp., Aveiro: Universidade de Aveiro.

3.12

BUENAS PRÁCTICAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA PGIZC EN ANDALUCÍA

Y. Argote Sebio

Licenciado en Ciencias del Mar, Máster en GIZC, Universidad de Cádiz, argotesebio@hotmail.com

Palabras clave: gestión integrada de zonas costeras, educación ambiental, buenas prácticas, participación, elementos clave.

RESUMEN

El litoral es un ámbito esencial capaz de sostener innumerables actividades socioeconómicas. Andalucía depende especialmente de esta área. Los sesenta y cinco municipios costeros de esta región, que apenas representan un 10 % de su territorio, concentran más del 35 % de su población y soportan el 74 % del crecimiento demográfico de la Comunidad Autónoma. Es además uno de los 15 destinos turísticos más visitados del planeta y desde luego el más visitado de su país. Sin embargo, este potencial socioeconómico se encuentra comprometido. Es el ámbito geográfico donde se producen, en la actualidad, los mayores conflictos socio-ambientales. Las actividades económicas que se concentran en él ejercen cada vez más presión sobre ecosistemas especialmente productivos y biodiversos, pero también frágiles, y con la complejidad físico-natural propia del ecotono marítimo-terrestre.

Frente a esta dinámica, aún se constata un alto desconocimiento por parte de los usuarios de la fragilidad de las áreas litorales, y de la presión excepcional a la que se ven sometidas. No se demanda, por tanto, un cambio en el modelo de gestión de la administración, que no acaba de responder a esa complejidad. La misma población que es sustentada y protegida por los servicios que ofrecen los ecosistemas costeros ignora su grado de deterioro y la importancia de su conservación. Este desconocimiento desemboca en actitudes, por parte de los usuarios andaluces, que avisan de que la sociedad no ha asumido su parte de responsabilidad en ese proceso, dibujando un escenario de escaso interés. Se formaliza así un marco poco propicio para generar la necesaria demanda social y la deseada participación pública que facilite cambios hacia una gestión más integrada de las áreas litorales.

En este trabajo se pretende hacer énfasis en la necesidad de afianzar políticas de educación ambiental (EA) dirigidas a todos los sectores implicados y abordarlas como una herramienta básica para la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC).

Para ello se prestará especial atención a las iniciativas de EA observadas en el litoral de Andalucía, y que pueden considerarse buenos ejemplos para la GIZC. Se trata de esfuerzos que sobrepasan las prácticas descontextualizadas y acrílicas, y que trabajan por una educación basada en la responsabilidad, potenciando el papel ciudadano. Algunos de estos ejemplos son la Red Coastwatch, la Balada del Tren de la Costa, FAMAR y FAMAR-EA. Partiendo de una mirada holística de las áreas litorales, emprenden un trabajo dirigido también a la necesaria transmisión del conocimiento científico, integrando de este modo tradición y ciencia, educación y concienciación, formación y participación.

Con estos casos prácticos, se tratará de argumentar por qué es imprescindible mejorar y desarrollar nuevos programas de EA dirigidos al conocimiento de las áreas litorales, y por qué deben ser parte esencial del proceso de gestión. Para que éste sea integrado, es necesario asumir que para buscar un uso responsable del medio se debe afianzar la corresponsabilidad que tienen sus usuarios en su conservación. Se debe trabajar en instruir no solo en torno al medio y sus problemas, sino, sobre todo, en la necesidad de acción e intervención social y en la participación en las decisiones que le afectan.

Como hipótesis de trabajo se asume, por tanto, que la concienciación y la generación de conocimiento son fundamentales para lograr un interés social fundamental para demandar cambios en las prioridades políticas. Es el primer paso, también, para que la administración destine los recursos económicos y humanos necesarios para trabajar por una gestión más moderna, innovadora, y que se ajuste a las necesidades reales.

1. INTRODUCCIÓN, METODOLOGÍA Y OBJETIVOS

El litoral es un ámbito esencial capaz de sostener innumerables actividades socioeconómicas. Andalucía depende especialmente de esta área. Los sesenta y cinco municipios costeros de esta región, que apenas representan un 10 % de su territorio, concentran más del 35 % de su población y soportan el 74 % del crecimiento demográfico de la Comunidad Autónoma. Es además uno de los 15 destinos turísticos más visitados del planeta y desde luego el más visitado de su país. Sin embargo, este potencial socioeconómico se encuentra comprometido. Es el ámbito geográfico donde se producen, en la actualidad, los mayores conflictos socio-ambientales. Las actividades económicas que se concentran en él ejercen cada vez más presión sobre los ecosistemas especialmente productivos y biodiversos, pero también frágiles, y con la complejidad físico-natural propia del ecotono marítimo-terrestre. Sin embargo la sociedad no ha asumido su parte de responsabilidad en este proceso.

La meta fundamental de este trabajo es insistir en la importancia que tiene incluir la Educación Ambiental (EA), dentro de las líneas estratégicas de la Planificación y Gestión Integrada de Zonas Costeras (PGIZC).

Como hipótesis de partida se asume, por tanto, que la concienciación y la generación de conocimiento, suponen los cimientos sobre los que construir una im-

portante demanda social que podrá desembocar en un cambio en las prioridades políticas. Es por tanto el primer paso, para que la administración destine los recursos económicos y humanos necesarios para trabajar por una gestión más moderna, innovadora, y que se ajuste a las necesidades reales. Al mismo tiempo la idea de una EA, que se establezca como herramienta básica dentro de las líneas estratégicas de la PGIZC, nos indica que una de las funciones primordiales de ésta será, la capacitación para la participación pública.

El procedimiento que se ha seguido para desarrollar estas ideas, ha consistido en una búsqueda de información en diversos documentos relativos a, PGIZC, EA, Medio Ambiente y conocimiento social actual sobre estos temas. Con esta información ha sido posible realizar un diagnóstico inicial sobre, percepción social de la situación del litoral andaluz, las aportaciones hasta la fecha de la EA a la gestión litoral, las debilidades actuales en los mecanismos de EA y por último los principios básicos y elementos clave de trabajo, tanto de PGIZC, como de EA.

A partir del diagnóstico inicial se ha establecido una serie de objetivos que facilitarán la consecución de las metas planteadas. En primer lugar, se intentará analizar cuáles son los puntos de encuentro entre la PGIZC y la EA, con el fin de definir la dirección que deberá tomar la EA litoral como herramienta para la PGIZC; el siguiente objetivo consiste en concretar unos elementos clave para esta EA litoral, con los que se indicará un itinerario metodológico y de trabajo, para el desarrollo de iniciativas de este tipo; por último se buscará un compendio de buenas prácticas que sirvan de ejemplo para exponer correctamente los criterios y elementos determinados, además este grupo de buenas prácticas muestran modos efectivos de afrontar la EA en el litoral, a partir de los cuales se puede pensar, discutir y crear nuevas y mejores iniciativas en el futuro.

2. CONTEXTO SOCIAL

Frente a la dinámica de degradación litoral y el conflicto socio-ambiental presente en estas áreas, aún se constata un alto desconocimiento por parte de los usuarios, que ignoran la fragilidad de las zonas costeras, y la presión excepcional a la que se ven sometidas. Si atendemos a los datos obtenidos en el *Ecobarómetro del 2010* (Moyano, G., Lafuente, R. 2010), podremos observar un fenómeno que se conoce como hipermetropía ambiental en el que la percepción social sobre la situación ambiental a escala global genera un balance muy negativo, mientras que en orden creciente a nivel regional y local muestra un balance positivo, concretamente en cuanto a la percepción sobre la situación ambiental en el mundo, para el 68 % de los encuestados es mala o muy mala, mientras que para el 6,5 % es buena, cuando se pregunta acerca de Andalucía un 33,1 % considera esta como buena y un 21,5 % opinan que es mala o muy mala, por último, en el contexto local la apreciación registrada es de un 41,5 % como buena frente a un 24 % como mala o muy mala. Otro dato relevante es el que se refiere al comportamiento proambiental individual frente al colectivo, mien-

tras que los valores recogidos para las actitudes individuales son muy altos y en general han aumentado en los últimos años, los obtenidos para las actuaciones colectivas y los fenómenos de participación, son bajos y han disminuido considerablemente entre los años 2001 y 2010.

Sin embargo, el panorama más desolador aparece cuando comparamos estos datos con los referidos a la cantidad de basura doméstica encontrada a lo largo del litoral andaluz, según los datos recogidos en el *informe Coastwatch de Andalucía en el 2005*, un 48 % de la costa presentaba residuos de este tipo, esto al mismo tiempo que gran parte de la sociedad andaluza afirma tener un comportamiento proambiental correcto y percibe el ambiente andaluz en un buen estado. Estos datos dan a entender que el litoral aún se encuentra muy lejano al conocimiento, percepciones y en consecuencia a la preocupación de gran parte de la sociedad. La misma población que es sustentada y protegida por los servicios que ofrecen los ecosistemas litorales desconoce su grado de deterioro y la importancia de su conservación. No se demanda, por tanto, un cambio en el modelo de gestión por parte de la administración, que no acaba de responder a la complejidad que presentan las zonas costeras.

3. LA EA COMO HERRAMIENTA PARA LA GIZC

El papel de la ciudadanía y de los agentes sociales en general, parece ser clave dentro de los procesos de gestión costera, y es cada día más demandado por especialistas y expertos.

Si atendemos a los objetivos que definen la idea de EA, obtenidos del *libro blanco de la EA*, podemos observar que están en consonancia con esta necesidad, pues la educación ambiental pretende implicar a toda la sociedad, generando un sentimiento de responsabilidad compartida sobre el medio, a través de un enfoque amplio, abierto e integrado, potenciando, a partir de un mensaje coherente y creíble, un pensamiento crítico e innovador y de este modo desarrollar nuevos cauces de participación que además de facilitar la coordinación y cooperación entre todos los agentes sociales, permitan a la sociedad comprender su capacidad de influencia para afrontar y resolver los problemas que les conciernen, por este motivo debe ser incluida en todas las iniciativas ambientales.

Sin embargo, la EA no debe ser entendida como un proceso absoluto, sino, en el caso de la GIZC como una herramienta indispensable para la consecución de objetivos, aprovechando su capacidad para sensibilizar e informar sobre la gestión y problemas socio-ambientales, y para preparar y/o capacitar para la participación. Así la EA, podrá ser inherente a todo proceso de gestión litoral, desde el inicio de éste y como una herramienta que ayude a mejorar, evaluar y corregir el itinerario que se recorrerá para la consecución de cualquier proyecto de PGIZC.

Por tanto el siguiente paso será analizar los principios básicos de la GIZC, que atendiendo a los definidos por la *Red Española de Gestión Integrada de Áreas Litorales (REGIAL)* (García Sanabria, García Onetti y Barragán, 2011), se podrían resumir en:

Entender el ecosistema litoral como un todo, integrado con los bienes y servicios que este mismo ofrece, lo que otorga a estas áreas una complejidad excepcional, que hace necesario que las actuaciones que se emprendan en las zonas costeras, estén fundamentadas en una visión holística del sistema, por tanto se debe abordar la gestión desde una perspectiva multidisciplinar, considerando siempre que los recursos marinos y gran parte de los costeros, así como estos espacios, son de interés general, patrimonio común y poseen carácter público, por lo que es necesario reforzar el sentimiento de responsabilidad compartida en los ciudadanos, para buscar entre todos el desarrollo sostenible de estas áreas, siempre desde una perspectiva a largo plazo y a través de una gestión adaptativa que se ajuste a los nuevos conocimientos. Para ello habrá que realizar un esfuerzo por la coordinación, de todas las jurisdicciones territoriales y de todas las ramas sectoriales de la administración, por adquirir una sólida base científica y conocimiento y por último, atender al principio de precaución, que consiste en evaluar, examinar y analizar cuidadosamente las posibles repercusiones de toda actuación, usos o actividad entre sí, en los ecosistemas adyacentes y en otros ecosistemas.

Con el fin de seguir estos criterios y de proponer pautas de trabajo, a partir de los principios establecidos, se desarrollan unos elementos clave, que ayudarán a la consecución de los objetivos de cada iniciativa y a la mejora, del marco de trabajo tanto para la EA, como de la GIZC. Para la primera los elementos clave son, *Formación y capacitación, Información y comunicación, Participación y coordinación, Investigación y evaluación, Destinatarios y recursos*, estos elementos han sido extraídos, de la *Estrategia Andaluza de Educación Ambiental (EAdEA)* y el *estudio diagnóstico de Centros de Educación Ambiental* (Serveto y Guerra, 2009). Tal y como define la Red Española de Gestión Integrada de Áreas Litorales (REGIAL) (García Onetti, García Sanabria y Barragán, 2011) y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía en la *Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras (EAGIZC)* (Barragán, Chica, y Pérez, 2008) En las *Bases para el debate la gestión del litoral en Andalucía*, los elementos clave para la misma, son, *Política y estrategia, normativa, competencias, instituciones, instrumentos, formación y capacitación, recursos, conocimiento e información, participación, educación y concienciación*.

A partir de los principios y elementos clave de estas dos disciplinas y sobre todo de sus muchos puntos de encuentro, se pueden establecer los criterios que sostendrán una EA litoral eficiente como herramienta para la PGIZC.

3.1. Elementos clave de la EA litoral como herramienta para la PGIZC

Considerando los principios y puntos clave ya definidos para la GIZC y la EA, se ha intentado plantear nuevos elementos de trabajo, estos representan puentes destinados al esfuerzo coordinado de las dos disciplinas, es decir, el esqueleto metodológico de la EA litoral para la PGIZC.

Estrategia y reciprocidad: Simboliza la necesidad de incluir la EA dentro de todas las líneas estratégicas que abarca la gestión costera, de modo que se puedan alimen-

tar mutuamente, puesto que la EA ayudará a fortalecer a la gestión dentro del concepto de gobernanza a través de la mejora de los procesos de participación, pero al mismo tiempo la PGIZC, supone un área de enorme interés para la EA, siendo un ámbito excepcional para contextualizar, crear nuevas metas y diversificar esta disciplina. Sin embargo para que esto sea posible, no sólo la GIZC debe apoyarse en la EA, sino que una nueva EA litoral, debe alimentarse de los conocimientos en los que se enmarca la gestión costera y hacer un esfuerzo por transmitir los mismos, no limitarse a la mera concienciación sino tratar el complejo asunto de la PGIZC dentro de sus propias líneas estratégicas, adquiriendo así un valor enorme para esta.

La Balada del Tren de la Costa

Junto con el desarrollo de la estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras, nació esta iniciativa, en la que se mostraba la situación actual, los problemas, y las oportunidades del litoral Andaluz en el camino hacia la sostenibilidad, abordando esta temática desde la perspectiva de la GIZC.

Instrumentos y criterios: Los instrumentos servirán como medio de orientación y facilitarán la detección de usos, actividades, contradicciones o incompatibilidades dentro de un mismo espacio litoral, así como los diferentes itinerarios metodológicos para abordar las posibles iniciativas de EA, siempre enmarcadas dentro de un contexto social y ambiental único. Sería muy conveniente y recomendable crear nuevos instrumentos que fortalezcan la EA específica del litoral, así como dar una mayor consideración a algunos documentos de referencia para el desarrollo de la labor educativa en el ámbito de la educación ambiental, tales como el *Libro Blanco de la Educación en España y la EAdEA*. Con el apoyo de estos instrumentos y desde las ideas de coordinación y cooperación, será posible unificar criterios a partir de un debate sobre calidad educativa y coherencia ambiental, así como de los objetivos y posibilidades dentro del marco de la GIZC.

La Balada del Tren de la Costa

Esta iniciativa, colabora en la creación de un instrumento indispensable para la PGIZC en Andalucía y de gran importancia para la EA litoral, como es la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras.

Cooperación y coordinación: La cooperación hace referencia a favorecer encuentros y buscar mecanismos que propicien el intercambio de experiencias, entre las instituciones los organismos, agentes y gentes implicados en la EA y la gestión litoral, de este modo se podrán poner en común ideas, inquietudes y resultados, además de generar un mayor y mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, a través de estas redes de cooperación, será más fácil establecer los lazos necesarios que conduzcan los esfuerzos hacia un trabajo coordinado, fomentando así la vinculación de las diferentes iniciativas con la población local y el entorno geográfico en el que se ubiquen, estableciendo por tanto un argumento y unos objetivos que se ajusten a las necesidades reales de cada contexto. De este modo la EA litoral podría actuar como un mediador real entre las diferentes políticas de gestión litoral y la sociedad, facilitando la unión entre administraciones, instituciones, poblaciones y empresas.

Red Coastwatch en Andalucía

Esta red se consolida en Andalucía gracias a una experiencia cooperativa entre la CMA y la facultad de Ciencias del Mar y Ambientales de la UCA, además supone un gran trabajo coordinado que moviliza a cientos de profesores y alumnos de instituciones de educación repartidas por todo el litoral andaluz, el resultado final será puesto en común con iniciativas de esta red en el resto de Europa, llevando la coordinación a escalas internacionales.

Destinatarios y recursos: El abanico de programas educativos debe ampliarse a todos los sectores sociales, pero al mismo tiempo es necesario desarrollar programas educativos específicos para cada tipo de destinatario, atendiendo así a las necesidades de cada proyecto de gestión y del público diana de la EA, en vez de limitarse a adaptar dichos programas en función de las circunstancias. Para lograr esto, es preciso aumentar los recursos disponibles, las administraciones con competencia educativa y ambiental deberían dotar o facilitar medios, recursos educativos y materiales. Atendiendo sobre todo a la importancia de buscar e incrementar los recursos humanos, desde voluntarios a profesionales del sector, a los que es necesario ofrecerles la formación necesaria, pero también unas condiciones laborales óptimas, que faciliten el trabajo y el interés por el mismo. Por último, cada iniciativa debe aprovechar todos los recursos disponibles, humanos, materiales, económicos y naturales.

FAMAR-EA

Desde esta iniciativa se pretende elaborar diferentes tipos de material didáctico, específicos para cada sector social, usuarios, agentes y los diferentes niveles educativos, apoyándose a su vez en los recursos disponibles desde el proyecto FAMAR y la oficina verde de la UCA. Generando con este material didáctico, una gran fuente de recursos, útil para una EA con un gran abanico de destinatarios.

Ciencia y sociedad: La EA debe afrontar la difícil tarea de establecerse como nexo de unión entre la ciencia y la sociedad, actualmente la humanidad vive inmersa en un desarrollo tecnológico y científico sin parangón y sin embargo, la ciencia sigue aislada en las aulas, fuera del alcance de la mayoría, esto refuerza un sentimiento de justificación, que aleja a la sociedad de la corresponsabilidad que se busca dentro de la participación, mientras se favorece una idea de impotencia ante la búsqueda de soluciones, tarea que parece estar al alcance, tan sólo, de algunos científicos. Es necesario, mostrar las limitaciones de la ciencia, así como establecer métodos de enseñanza de las diferentes disciplinas que abarca la GIZC, para que la sociedad pueda sentirse realmente responsable del devenir del litoral.

FAMAR-EA

Esta iniciativa nace de FAMAR, que consiste en un voluntariado científico que estudia la regresión de las praderas marinas, a partir de este estudio, FAMAR-EA realiza la misión de trasladar este conocimiento científico al conjunto de la sociedad.

Investigación y evaluación: Es necesario potenciar desde todos los ámbitos la investigación y la innovación educativa, intentando promover metodologías activas y participativas de enseñanza y aprendizaje que ofrezcan una visión interdisciplinar de la cultura y las cuestiones ambientales, así como de la búsqueda y análisis de las posibles soluciones, el fomento de la investigación en este campo ha de convertirse en

un objetivo prioritario y debe contemplar una fase de divulgación de los resultados obtenidos, facilitando la posibilidad de exportar las experiencias a otras situaciones. Además, hay que tener en cuenta que la evaluación sigue siendo uno de los aspectos fundamentales del proceso educativo, es precisamente a través de la evaluación del proceso, la metodología y los resultados, como se pueden establecer las mejoras necesarias para dar continuidad a las iniciativas, desarrollar otras nuevas y finalmente abrir vías alternativas que ayudarán a alcanzar los objetivos más complicados de abordar. Con estas dos herramientas, se podrá conocer cada vez mejor, la situación ambiental tanto en el ámbito local como en el regional y global, cuáles son los conocimientos, actitudes y comportamientos hacia el ambiente, qué factores son capaces de influir en estos, los resultados de las acciones educativas que se desarrollan y las posibilidades de mejora, todo ello con el fin de optimizar las intervenciones educativas.

FAMAR-EA

Durante el proceso de elaboración del material didáctico, se establecen relaciones con el público diana objeto del mismo, de este modo y con la colaboración de representantes de cada sector social, se investiga a la vez que se realiza, cual es la mejor metodología para abordar las metas de dicho material, además, mediante nuevos encuentros es sometido a evaluación, observando que reacciones produce en el mismo público al que va dirigido, haciendo a los destinatarios partícipes de este modo y a partir de sus sugerencias, de la elaboración y corrección del mismo.

Información y comunicación: Se debe entender la información como una herramienta fundamental de trabajo, tanto a nivel de gestión, como de educación ambiental. Esta tiene que ser actualizada, fiable, contrastada, comprensible, utilizable y accesible, es decir puesta a disposición de todos aquellos grupos y personas implicadas, o sencillamente interesadas, la información será fundamental para sostener un proceso de toma de decisiones coherente. Los aspectos que debe comprender van desde el conocimiento científico estricto, hasta las posibles iniciativas que se pretendan plantear y desarrollar y por supuesto las implicaciones y consecuencias que tienen, así como las posibles vías de participación. La comunicación representa un paso más, consiste en un proceso de interacción social, que ayudará a la población a entender, localizar e interpretar toda la información necesaria, para facilitar una respuesta ciudadana crítica y constructiva.

Red Coastwatch en Andalucía

Uno de los aspectos más importantes de este proyecto, consiste en la elaboración de un informe, a partir de encuestas realizadas a los participantes, este constituirá una fuente de información sobre el estado de las costas, que tras su tratamiento será difundida.

Formación y capacitación: La formación aporta conocimientos sobre las cuestiones ambientales y las causas de los problemas asociados a estas, estimula el cambio de valores, fomenta el pensamiento y el análisis crítico y predispone, a través de la participación, para la realización de acciones pro-ambientales. La educación ambiental tiene que mejorar la calidad y eficacia de sus propuestas y debe desarrollar líneas de

formación, ya que para lograr cambios sociales, la preparación de todo profesional es fundamental, dado que todas las actividades tienen consecuencias ambientales directas o indirectas. Este proceso, ha de comenzar desde los mismos profesionales de la EA, siendo esta la condición principal para que los mensajes que se envíen al conjunto de la sociedad, gocen de la coherencia necesaria para obtener un resultado eficaz. La capacitación debe ser entendida como la continuidad del proceso de formación, esta secuencia es necesaria debido a que la sociedad está sometida a un continuo cambio, y por tanto la formación debe de ser adaptable a las exigencias que se deriven de los actuales problemas socioambientales y de los futuros retos que se planteen.

Red Coastwatch en Andalucía

Los coordinadores de los diferentes grupos de trabajo reciben cursos de preparación para la realización de sus tareas, pero el aspecto que destaca de esta iniciativa, es que al involucrar en este proceso a profesores de diferentes instituciones educativas, estos mismos docentes están recibiendo la formación necesaria para aplicar la idea de EA como contenido transversal del currículo en las aulas, siendo esta específica del litoral, además si se da continuidad a este programa, se conseguiría trabajar en el concepto de capacitación.

Red Coastwatch en Andalucía

Este proyecto se lleva a cabo con la participación de un gran colectivo de personas, estudiantes, instituciones educativas y diversas asociaciones que de primera mano observan la situación de las costas y los problemas que en estas confluyen, y trabajan por encontrar soluciones, la participación en este tipo de iniciativas abre vías para formar sociedades y colectivos, que se establecerán a su vez como nuevos mecanismos de participación.

Participación y legitimación: El área litoral es fundamentalmente un bien público, con múltiples usuarios, cuyos intereses contrapuestos en muchas ocasiones, pueden ser origen de conflictos, así la participación pública, es el paso necesario para legitimar acciones y decisiones. Existen diferentes grados y formas de participación, así un objetivo importante de la educación ambiental es capacitar a las personas para que aprovechen los cauces existentes, ayudando a la vez a crear otros nuevos. De este modo se pueden posibilitar profundos cambios personales y sociales, siendo un componente imprescindible para caminar hacia un desarrollo sostenible, ya que se refuerza la responsabilidad y el sentimiento de implicación de las personas en los problemas ambientales de su localidad y a nivel global. Se trata de una herramienta esencial tanto para la educación ambiental, como para la PGIZC, para la primera porque proporciona un aprendizaje práctico en contacto directo con la realidad, para la segunda porque supone una pieza fundamental dentro de la idea de gobernanza. La construcción de la cultura de la sostenibilidad debe entenderse como un proceso colectivo de integración de múltiples aportaciones de individuos, colectivos, empresas, instituciones y entidades ciudadanas. Por último un aspecto importante en la metodología de la EA litoral, debe ser la preparación para la resolución de conflictos, dado que todos los problemas del litoral tienen una importante componente social.

Perspectiva local y global: Todo programa de EA, debe tener una dimensión estratégica, que manifieste las intenciones que lo hacen funcionar, estableciendo de forma sistemática, los caminos a través de los cuales se pretende alcanzar las metas para las que ha sido diseñado. La principal finalidad es interpretar los problemas medioambientales del entorno en el que se localice, así como sus relaciones con los demás elementos del sistema, generando así la perspectiva necesaria para ejercer como mediador en las iniciativas de la GIZC, por lo que para entenderlo se requiere un enfoque sistémico. La enseñanza basada en el enfoque sistémico consiste en la integración de los elementos que constituyen el medio ambiente para formar una unidad y nivel de organización y relación, lo que simboliza un cambio metodológico de enseñanza, de analítica y específica a interdisciplinar y globalizadora, en la que el mejor itinerario metodológico está representado por una enseñanza activa desde los problemas locales y cercanos, que favorezca la comprensión de las diferentes interacciones de los elementos de un sistema, conocimiento a partir del cual será más sencillo ampliar el marco hasta una visión global y crítica.

FAMAR-EA

El itinerario metodológico que sigue este proyecto, muestra un claro ejemplo de cómo trabajar en el marco de este concepto. El proceso didáctico comienza con el conocimiento de las praderas de fanerógamas, su importancia y los problemas a los que se enfrentan, a lo que seguirán todas las relaciones que estas plantas establecen con el entorno y con la sociedad, mostrando al final una visión integrada, la importancia de una gestión responsable de estas áreas y la dificultad que esto representa.

4. BUENAS PRÁCTICAS

Para mostrar completamente como se puede trabajar en el marco de estos puntos clave, a través de una EA específica para zonas costeras, se explicarán los ejemplos utilizados, de modo que puedan quedar totalmente contextualizados como un compendio de buenas prácticas. Es importante destacar que aunque sólo se haya usado un ejemplo para cada elemento, las tres iniciativas que se van a resumir, realizan un más que suficiente esfuerzo en todos o casi todos los aspectos anteriores, además de trabajar tanto desde la perspectiva de los principios de la GIZC como de la EA, factores, que junto con ser proyectos orientados al litoral andaluz, forman lo que se ha considerado como los criterios necesarios para ser elegidos buenas prácticas.

4.1. Red Coastwatch en Andalucía- Campaña Cuidemos la Costa

Coastwatch es un programa europeo de vigilancia del litoral en el cual participan casi todos los países costeros. Esta iniciativa que nació en Irlanda en 1987, en la actualidad es considerada como el proyecto de voluntariado ambiental e internacional más importante de Europa, debido a que consigue implicar un elevado número de voluntarios ambientales de varios países del continente. En el año 1992 Andalucía decide involucrarse a través del desarrollo de la Campaña Cuidemos la Costa, que cuenta principalmente con la participación de la comunidad educativa, además de en-

tidades sociales y asociaciones de voluntariado ambiental, en el marco del Programa ALDEA, que nace gracias a una experiencia cooperativa de la UCA y las Consejerías de Medio Ambiente y Educación.

El objetivo de este voluntariado ambiental es promover la atención y la protección de la costa y el medio marino, apoyándose en la participación anual de un gran número de voluntarios, que comprueban de primera mano, la situación real de esta y los problemas a los que se enfrenta. La obtención de la información acerca del estado ambiental del litoral, es lograda a partir de una serie de cuestionarios, que los observadores o participantes, deberán responder tras el análisis de un tramo determinado del litoral. El material necesario, por parte de los voluntarios, para el desarrollo de la campaña, así como los cuestionarios son repartidos durante unas sesiones de formación previas.

Esta iniciativa, además de generar gran cantidad de información desde el conocimiento del estado del litoral, que será convenientemente divulgada y puesta en común con trabajos similares del resto de Europa, también destaca como evento participativo y un gran esfuerzo de coordinación, movilizándolo a cientos de profesores y alumnos de instituciones de educación repartidas por toda la costa andaluza.

Por último, se debe resaltar que al involucrar en este proceso a docentes de diferentes instituciones educativas, estos mismos profesores, están recibiendo la formación necesaria para aplicar la idea de EA como contenido transversal del currículo en las aulas, así a través de la continuidad de este programa, sería posible trabajar año tras año, en la capacitación de estos profesionales.

4.2. La Balada del Tren de la Costa

Se trata de una exposición callejera itinerante, que recorrió durante varias semanas los paseos marítimos, plazas y otros espacios públicos, durante el tramo final del verano de 2007, como consecuencia de la elaboración de la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada en Zonas Costeras. Su objetivo era el de acercar a los ciudadanos la complejidad de la gestión de nuestro litoral. La CMA, a través de EGMASA, realizaba así un esfuerzo más que necesario para la concienciación pública y la preparación para la participación.

El aspecto más importante que se perseguía con esta iniciativa era la educación social, sobre los problemas existentes en nuestras costas, sobre la importancia de una pronta actuación, y sobre las posibles vías de acción, mediante un ejercicio de enseñanza a través de ilustraciones de muy sencilla comprensión. De este modo se conseguía contribuir a una creciente demanda social en pos de la protección y la gestión responsable de nuestro litoral, haciendo partícipes de los futuros planes, y de los objetivos de un verdadero desarrollo sostenible, a todas las administraciones vinculadas a la costa, así como a los agentes sociales implicados y a la ciudadanía en general.

La Balada del Tren de la Costa serviría de excusa para abrir un debate social sobre la mejor manera de afrontar los problemas de nuestras costas; una invitación a realizar un viaje imaginario que a través del litoral de Andalucía, que nos mostraría su

situación actual, sus problemas, y sus oportunidades en el camino hacia la sostenibilidad.

No se ofrecían imágenes idílicas de nuestras costas. La exposición abordaba el espinoso asunto de la gestión costera, del encuentro (y en ocasiones su antónimo) de las diversas administraciones debido al reparto de competencias (Ayuntamientos, Administración General del Estado y la Junta de Andalucía a través de sus diferentes Consejerías), y de los verdaderos actores, pescadores, agricultores y ganaderos, turistas, empresarios....

Finalmente, los trabajadores del tren (monitores cualificados para atender a las observaciones de los visitantes), ofrecían un libro donde los interesados aportaban su opinión, haciendo así partícipes de esta iniciativa, y las futuras, a todas las personas que desearan involucrarse. Las experiencias transmitidas por los monitores, junto con las ideas aportadas por los visitantes, constituían además un instrumento adecuado para evaluar esta iniciativa.

4.3. FAMAR-EA

FAMAR es un programa de Voluntariado Ambiental, que comenzó en el 2006 y es coordinado por investigadores del Área de Ecología de la Universidad de Cádiz y por la Oficina Verde (recientemente oficina por la sostenibilidad), ambos de la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales de la UCA. En este voluntariado, los participantes colaboran en las tareas de campo y laboratorio y su objetivo principal es el seguimiento ambiental de las praderas de angiospermas marinas de la bahía de Cádiz. Como consecuencia de este proyecto surge la necesidad de transmitir el saber científico sobre estas áreas, así como la información obtenida desde FAMAR, por todo ello en el 2010 nace como respuesta FAMAR-EA, cuya meta esencial será divulgar el conocimiento sobre este ecosistema clave en nuestro entorno, su importancia ecológica, la necesidad de su protección y conservación, así como la dificultad de una gestión responsable. De este modo, desde las praderas marinas de la Bahía de Cádiz, se pretende mostrar una visión holística e integrada del litoral.

Esta nueva iniciativa, se plantea con la intención de hacer a los voluntarios partícipes de este proyecto de divulgación y difusión, estableciendo así una nueva vía de participación activa, en un ejercicio de comunicación al conjunto de la sociedad, de su responsabilidad en cuanto al estado presente y futuro de estas praderas, y de su necesaria implicación para la protección de las mismas.

El ejercicio de divulgación, se desarrolla a través de la elaboración de distintos tipos de materiales, que suponen una gran fuente de recursos de EA, con los que se intenta alcanzar un amplio abanico de destinatarios, como los usuarios habituales de las zonas litorales con presencia de angiospermas, los estudiantes de todos los niveles de la educación formal y los técnicos y gestores de la administración.

Para el desarrollo de esta iniciativa, se plantea un sistema de trabajo que supone un gran ejemplo de coordinación, en el que aparece un núcleo duro formado por asesores científicos y en materia de educación, pertenecientes al área de ecología de

la UCA y la oficina verde de la misma universidad respectivamente, que prestan su ayuda a los participantes, los voluntarios, que trabajando en grupo elaboran sus aportaciones para la consecución de los objetivos del proyecto, es importante destacar que los nuevos colaboradores, reciben la formación necesaria, a través de seminarios y de su cooperación en actividades de FAMAR, consiguiendo de este modo voluntarios capacitados, que forman además grupos multidisciplinares, asentando así las bases para la construcción de un correcto ejercicio de EA. La última pieza de esta cadena está representada por la figura de los aplicadores, que son los que acometerán la tarea de trasladar el material al público diana del mismo, como son los profesores en el caso de los colegios e institutos, estos aplicadores colaboran directamente en la realización del material, aconsejando y ayudando a encontrar la metodología más adecuada. Para dotar a esta iniciativa con una mayor capacidad de investigación y evaluación de la misma, se establece además, un contacto continuo con los destinatarios de los diferentes recursos didácticos, este acercamiento tiene lugar, tanto en la fase previa, como durante y tras la elaboración de cada tipo de material, lo que permitirá que el mismo público diana aporte ideas, opiniones e impresiones, participando de este modo también, en el desarrollo del proyecto.

5. CONCLUSIONES

La gestión litoral resulta para la EA un contexto socio-ambiental de enorme interés en sí mismo. Sin embargo, esta debe avanzar, dar un paso, para beneficiarse de toda una serie de oportunidades que le brinda el modelo de gobernanza de la PGIZC. El contexto en el que se desarrolla y construye esta gestión costera es inmejorable para el desarrollo de actuaciones de EA, que resultan óptimas herramientas para la consecución de los objetivos de la PGIZC. Sin embargo, las limitaciones son aún importantes en cuanto a la metodología, los procedimientos, recursos y en general, en torno a la importancia real que se le confiere a la educación ambiental.

Atendiendo a estas limitaciones, se pueden destacar algunas ideas extraídas de la *EAdEA* y *el diagnóstico de Centros de Educación Ambiental* (Serveto y Guerra, 2009), en primer lugar, aparece una falta de diversidad respecto a los destinatarios de la EA, ya que la gran mayoría de los programas, están dirigidos a las etapas educativas de Infantil, Primaria y Secundaria. Además en la mayor parte de los casos existe una carencia de coherencia ambiental y de calidad educativa, limitando el proceso de enseñanza a impartir algunas nociones basadas en el respeto ambiental, dejando de lado aspectos como, acción y participación, definiendo de este modo iniciativas de carácter acrítico, en las que, en muchos casos, adquieren más importancia las actividades lúdicas, que alcanzar los objetivos propios de la EA.

Por otro lado también aparecen algunas debilidades relacionadas con los profesionales directos de esta disciplina, en primer lugar dentro de las instituciones educativas, actualmente la EA se ofrece en el currículo de los colegios e institutos, como un contenido de carácter transversal, sin embargo el profesorado generalmente carece

de los recursos y la preparación necesaria para llevarlo a cabo y al mismo tiempo no conocen muchos de los programas que se ofertan desde otras instituciones para ayudar a la consecución de este objetivo, siendo este hecho consecuencia directa de la falta de cohesión corporativa que muestra el sector. En cuanto a los monitores que llevan a cabo las iniciativas, estos suelen enfrentarse a una alta inestabilidad laboral que puede repercutir en la calidad y eficiencia de los programas de educación ambiental que desarrollan.

Esta falta de criterio que actualmente gobierna muchas de las iniciativas de EA, puede ser consecuencia, de que la educación ambiental aún no ha adquirido la importancia que realmente se merece, este hecho se hace patente, al observar, que en casi ninguna de las facultades de Andalucía, que imparten la nueva licenciatura de Ciencias Ambientales, aparezca asignatura alguna relacionada con la educación o la formación ambiental.

Si se concreta hasta el marco de una EA litoral, atendiendo a lo apuntado en la *EAGIZC* y por la *REGLAL* (García O., García S. y Barragán, 2011) las *Bases para el debate la gestión del litoral en Andalucía*, aparecen las mismas deficiencias, si bien incrementadas debido a la especialización que se requiere al contextualizar la EA en las zonas costeras, y aunque la CMA de la Junta de Andalucía, ha sido prodiga en el desarrollo de este tipo iniciativas, estas todavía son recientes e insuficientes y en términos generales hay que destacar la falta de recursos, instalaciones propias y de formación específica de los trabajadores, en el marco de la EA litoral.

Para solventar estas limitaciones, se debe valorar la EA como una disciplina científica e incluso fragmentarla en multitud de especialidades, que den respuesta a las necesidades socio-ambientales. De este modo, teniendo en cuenta que los principios citados de la *PGIZC*, están en consonancia con los de la EA, podríamos hablar de una EA para la *PGIZC*, orientada a la acción transformadora, a la visión crítica y a la búsqueda de nuevas fórmulas para mejorar la calidad de la participación en la gestión costera y en consecuencia, a fortalecer la *GIZC*.

Este potencial como herramienta prioritaria de sensibilización y trabajo, en y hacia una gestión costera participativa, así como un claro ejemplo de cómo aprovecharlo, es lo que muestran las iniciativas elegidas como buenas prácticas, en las que se entiende el momento actual, como el escenario en que la educación ambiental debe dar el salto hacia la participación social, asumiendo que para buscar un uso responsable del medio se debe afianzar la corresponsabilidad que tienen sus usuarios en su conservación. Con este tipo de iniciativas no sólo se pretende instruir en torno al medio y sus problemas, sino, sobre todo, en la necesidad de acción e intervención social y en la participación en las decisiones que le afectan.

BIBLIOGRAFÍA

- Barragán, J. M. 2002. *Guía de Buenas Prácticas del Litoral Gaditano*, Cádiz, Servicio de publicaciones de la diputación de Cádiz.
- Barragán, J. M., Chica, J. A. y Pérez, M. L. 2008. *Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras*. Cádiz Consejería de Medio Ambiente.
- Barragán, J. M., Chica, J. A., Pérez, M. L. y Calvo, J. 2007. *Viviendo la costa. Criterios para la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras*. Cádiz, Consejería de Medio Ambiente.
- Consejería de Medio Ambiente y Consejería de Educación. 2006. *Estrategia Andaluza de Educación Ambiental*, Junta de Andalucía.
- Consejería de Medio Ambiente. 2006. *Informe Campaña “Cuidemos la Costa” 2004-2005*, Sevilla, Junta de Andalucía.
- Consejería de Medio Ambiente. 2010. *Medio Ambiente en Andalucía Informe 2007*, Consejería de Medio Ambiente.
- Consejería de Medio Ambiente. 2011. *Borrador Plan de Medio Ambiente de Andalucía Horizonte 2017*, Junta de Andalucía.
- García, Onetti, J., García Sanabrai, J. y Barragán, J. M. 2011. *Bases para el debate la gestión del litoral en Andalucía*, Cádiz.
- García Sanabria, J., García Onetti, J. y Barragán, J. M. 2011. *Las Comunidades Autónomas y la gestión integrada de las áreas litorales en España. Materiales para un debate sobre gobernanza*, Cádiz, Universidad de Cádiz y Fundación Biodiversidad.
- Ministerio de Medio Ambiente. 1999. *Libro Blanco de la Educación Ambiental en España*, Secretaría General de Medio Ambiente.
- Moyano, G., Lafuente, R. 2010. *Ecobarómetro de Andalucía 2010*, Sevilla, Junta de Andalucía.
- Serveto, J. y Guerra, F. J. 2009. *Centros de Educación Ambiental Estudio de diagnóstico*, Sevilla, Junta de Andalucía.
- famar.wordpress.com
- juntadeandalucia.es/medioambiente/
- unesco-ioc-marinesp.be

3.13

CARTA DE POTENCIAL DE USO DE PRODUTOS VEGETAIS PARA O MANEJO EM FLORESTAS DO LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (BRASIL)

C. R. de Gouveia Souza^{1,2} & A. F. Xavier³

¹ Instituto Geológico-SMA/SP. Av. Miguel Stéfano, 3900. 04301-903. São Paulo-SP.

² Programa de Pós-Graduação em Geografia Física da FFLCH-USP ; celia@igeologico.sp.gov.br

³ Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo. Rua do Horto, 931. 02377-000. São Paulo (SP). afernandesx@gmail.com

Palavras-chave: produtos vegetais, manejo, florestas, unidades de conservação, litoral paulista.

RESUMO

O Estado de São Paulo é responsável pela conservação de cerca de 13,24 % da cobertura original do bioma Mata Atlântica no Brasil, dos quais: 12,11 % correspondem à Mata Atlântica propriamente dita, 1,02 % às diferentes fitofisionomias presentes nas planícies costeiras (vegetação de “restinga”) e 0,11 % aos manguezais. Os principais remanescentes estão inseridos no Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) e em unidades de conservação estaduais menores, que englobam também as planícies costeiras, como a Estação Ecológica Juréia-Itatins, na divisa entre o Litoral Sul e a Baixada Santista, o Parque da Restinga de Bertioga (Baixada Santista) e o Núcleo Picinguaba do PESM (Litoral Norte).

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento metodológico utilizado para a elaboração da Carta de Potencial de Uso de Produtos Vegetais para o Manejo em remanescentes florestais nativos presentes no Litoral Norte de São Paulo. O objetivo deste produto é apontar espécies vegetais presentes nas diferentes fisionomias de vegetação existentes na região, e que podem ser utilizadas economicamente por meio de práticas de manejo sustentável. O estudo foi desenvolvido no âmbito do Projeto SIIGAL (Sistema Integrador de Informações Geoambientais para o Litoral do Estado de São Paulo, Aplicado ao Gerenciamento Costeiro), que constitui um sistema geográfico de informações especialista e de suporte à tomada de decisões, responsável por reunir grande volume de diagnósticos e prognósticos ambientais dessa região. A identificação dos produtos vegetais para manejo foi estabelecida com base nas es-

pécies definidas por legislação ambiental específica, e potencialmente presentes nos tipos de vegetação mapeados na região, especializados no Mapa de Vegetação Nativa e Estados de Alteração. A partir de então foram definidos 13 tipos de uso potencial de recursos vegetais, de acordo com sua destinação ou a possível finalidade socioeconômica e ambiental do recurso, a saber: alimentar (industrial, se produzido em larga escala); artesanal; conservação; educação ambiental; energético (lenha); industrial; manejo definido por regulamentação própria; medicinal; ornamental; pesquisa científica; preservação; turismo; e turismo ecológico. O passo seguinte foi identificar as possíveis restrições legais e as limitações de atividades de exploração vegetal, através da integração com o Mapa de Legislação Ambiental de Uso e Ocupação do Solo. Como várias das espécies definidas ocorrem em mais de um tipo de fitofisionomia, tanto de encosta, quanto de planície costeira, e muitas delas podem ser utilizadas para mais de uma finalidade, optou-se por adotar uma classificação baseada em 15 grupos de uso potencial, estabelecidos em função das diferentes combinações de ocorrência daqueles 13 tipos na região de estudo. Os resultados obtidos poderão subsidiar ações de órgãos licenciadores e fiscalizadores, gestores ambientais, do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro e das Prefeituras Municipais, apontando alternativas para a geração de empregos e renda na região.

1. INTRODUÇÃO

A região costeira do Estado de São Paulo estende-se por cerca de 700 km e é banhada pelo Oceano Atlântico. Caracteriza-se como importante área de intervenção socioeconômica, sobretudo pela presença de dois importantes portos (Santos e São Sebastião) e da intensa atividade turística, representada principalmente por turismo de segunda residência.

Desde os primórdios da colonização pelos portugueses, a região tem sido alvo de significativos impactos pela exploração indiscriminada de seus recursos naturais e forte demanda de ocupação humana, a exemplo do que ocorreu com outros estados litorâneos brasileiros. Apresenta, nos dias de hoje, altas taxas de crescimento populacional, forte demanda de áreas para urbanização e atividades turísticas, devido aos atributos paisagísticos e ecológicos que incluem belíssimas praias e importantes remanescentes florestais bem preservados, em sua maioria, englobados pelo Parque Estadual da Serra do Mar.

A variedade de formas de relevo e de tipologias geológicas, associadas às condições hidroclimatológicas propiciaram o desenvolvimento de um dos biomas mais ricos do planeta, a Mata Atlântica e os diversos ecossistemas a ela associados, que reúnem uma flora e fauna inigualáveis pela variedade de espécies, endemismos e importância ecossistêmica. Os remanescentes desse bioma totalizam 13,24 % da cobertura original do Estado, dos quais 12,11 % correspondem às florestas da Mata Atlântica propriamente dita, 1,02 % à vegetação de “Restinga” e 0,11 % aos Manguezais (SOSMA/INPE 2008). Em 1992 este bioma foi reconhecido pela UNESCO como Reserva da Biosfera.

A preservação e a conservação dessa enorme riqueza natural, de alto valor científico e paisagístico, tem exigido a criação de diversos mecanismos de proteção e de políticas públicas que buscam organizar e administrar as formas de apropriação do espaço litorâneo e minimizar os conflitos de interesse vinculados aos diversos setores de atividades. Dentre essas políticas está o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro – PEGC (Lei 10.019 de 1998) (SMA, 2000).

Para operacionalizar esse grande desafio e apoiar o PEGC o Instituto Geológico desenvolveu um sistema geográfico de informações especialista e de suporte à tomada de decisões denominado SIIGAL - Sistema Integrador de Informações Geoambientais para o Litoral do Estado de São Paulo, o qual reúne grande volume de diagnósticos e prognósticos ambientais da zona costeira paulista, em especial o Litoral Norte (Souza, 2005a, 2005b).

O SIIGAL é constituído por uma estrutura dividida em três níveis hierárquicos de informações ambientais, denominados de produtos básicos, intermediários e finais (Figura 1), que compreendem diagnósticos sobre o meio físico, biótico e antrópico da zona costeira, além de diversos tipos de prognósticos ambientais (automatizados no sistema a partir dos bancos de dados vetoriais e alfanuméricos dos diagnósticos), estes últimos sistematizados em cartas de riscos geoambientais e de conflito de uso, todos integrados automaticamente em uma carta de Qualidade Geoambiental.

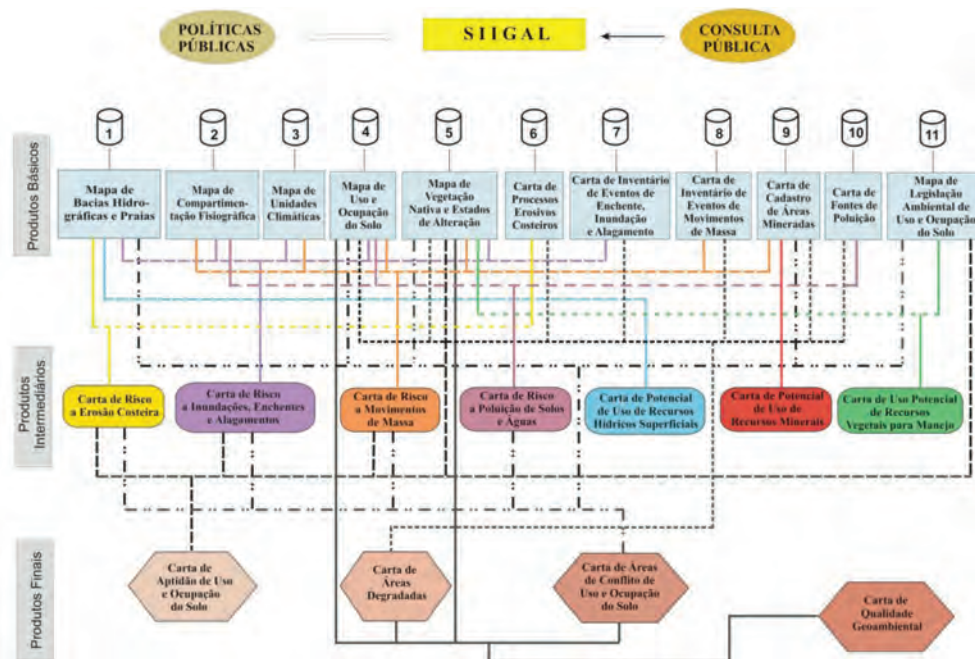
A base cartográfica digital do SIIGAL foi elaborada a partir de cartas topográficas do IBGE e IGC do ano de 1974, de escala 1:50.000, com atualização da malha viária e parcialmente dos polígonos das praias. Os programas computacionais utilizados foram: MapInfo 7.2 (elaboração do banco de dados vetorial – mapas/cartas), Borland Delphi 7 Professional (linguagem de programação), ESRI MapObjects 2.2 (gerenciador de informações e detentor de funções e ferramentas de programação) e Microsoft SQL Server 2000 (banco de dados alfanuméricos).

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento metodológico de um dos produtos intermediários do SIIGAL, utilizado para a elaboração da Carta de Potencial de Uso de Produtos Vegetais para o Manejo em remanescentes florestais nativos presentes no Litoral Norte do Estado de São Paulo.

2. ÁREA DE ESTUDO

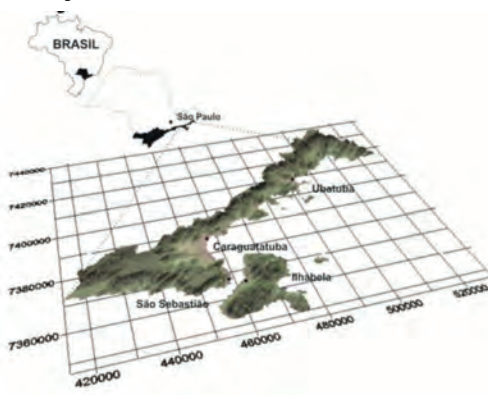
A área de estudo compreende o setor costeiro denominado Litoral Norte (Figura 2), que abrange uma área total de aproximadamente 1.928 km², assim distribuídos entre os seus quatro municípios: São Sebastião – 403 km², Ilhabela – 337 km², Caraguatatuba – 480 km², e Ubatuba - 708 km². Sua população atual é de cerca de 287420 habitantes, que correspondem a 0,69 % da população do Estado de São Paulo (segundo dados da Fundação SEADE, 2011).

Figura 1. Fluxograma de desenvolvimento do SIIGAL



Fonte: Souza, 2005a, 2005b.

Figura 2. Localização da área de estudo - Litoral Norte de São Paulo



No Litoral Norte localizam-se as mais belas e concorridas paisagens costeiras do Estado de São Paulo.

Em meados da década de 70, com a construção da BR-101, que interliga as cidades de Santos e do Rio de Janeiro, o Litoral Norte passou a despertar grande interesse para a implantação de empreendimentos turísticos, como condomínios de luxo, loteamentos de alto padrão e marinas (Filet *et al.*, 2001). Estabeleceu-se, então, uma nova rota de migração de populações provenientes dos estados do Nordeste brasileiro e de Minas Gerais que, a partir da década de 80, desviou-se da região da Baixada San-

tista (Porto de Santos e Pólo Polindustrial de Cubatão) rumo ao Litoral Norte (SMA, 1996).

Outra importante atividade econômica desse setor costeiro é o Porto de São Sebastião, por onde circula parte da produção nacional e internacional de petróleo, destinada ao maior terminal petrolífero da América Latina (TEBAR), situado próximo ao porto. Por isso, acidentes ambientais por derramamentos de petróleo na região, de variadas magnitudes ocorrem na região, gerando impactos significativos em inúmeras praias, costões rochosos e manguezais. Atualmente, o Porto está em processo de expansão para atender à crescente demanda de escoamento dos produtos industriais do Vale do Paraíba e da produção de novas jazidas de petróleo e gás descobertas na Bacia de Santos (Campo de Mexilhão), incluindo as novas demandas do Pré-Sal.

Todas essas características explicam as altas taxas de crescimento demográfico dos municípios do Litoral Norte, destacando-se a última década: 3,1 % em Ilhabela, 2,5 % em Caraguatatuba, 2,48 % em São Sebastião e 1,7 % em Ubatuba (SEADE, 2011).

Também são a causa das elevadas taxas de supressão da vegetação original. Pode-se dizer que na média total quase 50 % das fitofisionomias nativas originalmente existentes nessas planícies costeiras e baixas encostas já foram suprimidas (Souza & Luna, 2008). Ilhabela apresenta os maiores índices, com 71 % de supressão da vegetação original, sendo que somente para as suas diminutas planícies costeiras essa taxa é de quase 100 % (restam apenas 0,24 km²). Caraguatatuba apresenta porcentagem de supressão da vegetação original de 64,6 %, e ainda guarda importantes remanescentes até na planície costeira de Caraguatatuba. Estes, entretanto, estão bastante ameaçados pelo avanço da urbanização esperado para as próximas décadas, em consequência da ampliação do Porto de São Sebastião e dos projetos da Petrobrás. São Sebastião, cuja porcentagem de supressão da vegetação original é da ordem de 35,4 %, ainda conserva extensas áreas de planícies costeiras pouco ocupadas, como Boracéia (Reserva Indígena), Una e Baleia, principalmente porque essas áreas apresentam problemas geotécnicos que impedem uma fácil ocupação (depressões paleo-lagunares-estuarinas mais amplas). A menor porcentagem de supressão da vegetação original ocorre em Ubatuba, com apenas 28,5 %.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

O objetivo da Carta de Potencial de Uso de Produtos Vegetais para o Manejo é apontar espécies vegetais presentes nas diferentes fisionomias de vegetação existentes na região, e que podem ser utilizadas economicamente por meio de práticas de manejo sustentável.

Desta forma, a carta de Potencial de Uso de Produtos Vegetais para o Manejo foi elaborada por meio da intersecção espacial dos mapas de Vegetação Nativa e Estados de Alteração e de Legislação Ambiental de Uso e Ocupação, cujo resultado foi submetido à classificação dos polígonos em função das restrições legais quanto ao manejo de espécies e sua exploração econômica, associadas às Unidades de Conser-

vação, Terras Indígenas/Quilombolas e outras áreas especialmente protegidas, e de tipos de fitofisionomias existentes nos terrenos fora dessas áreas (Figura 3). Portanto, a unidade de gerenciamento (célula autômata do sistema de informação – Souza, 2005b) desta carta corresponde aos polígonos de vegetação do Mapa de Vegetação Nativa e Estados de Alteração. Portanto, o Mapa de Legislação Ambiental de Uso e Ocupação do Solo foi utilizado como um critério de classificação.

Na área de estudo são encontrados 10 tipos fitofisionômicos, conforme mostra a Figura 4.

Figura 3. Fluxograma de desenvolvimento da Carta de Produtos Vegetais para o Manejo (UCs = Unidades de Conservação; Ti = Terras Indígenas; QI = Quilombolas)

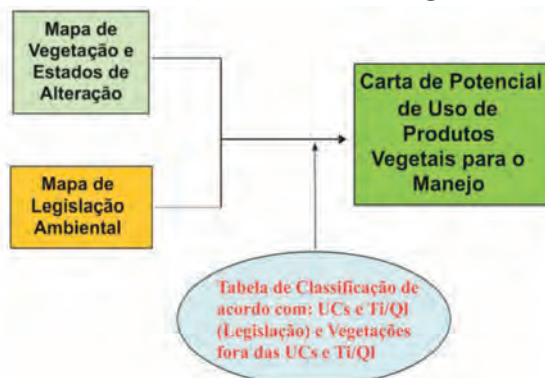
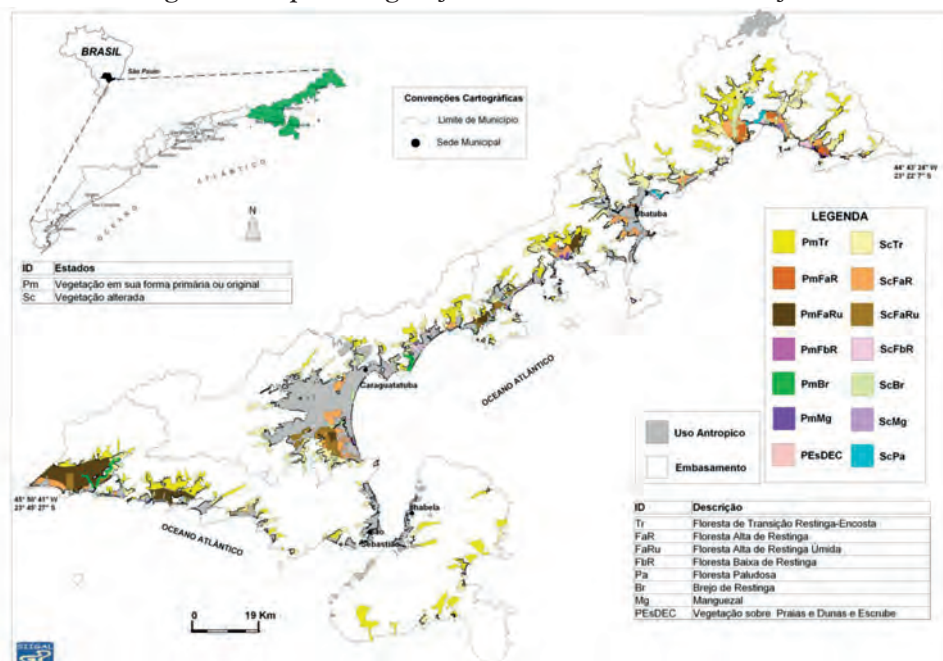


Figura 4. Mapa de vegetação nativa e estados de alteração



Fonte: Souza & Luna, 2008.

No banco de dados do SIIGAL, cada tipo de vegetação foi caracterizado em função dos seguintes atributos: associação com o substrato, fisionomia (porte e dossel), estrutura (altura e diâmetro arbóreos, estratos dominantes, sobosque e serapilheira), diversidade de espécies e espécies indicadoras, além das espécies para o manejo. As denominações das fitofisionomias e as características fisionômicas e florísticas de cada uma foram baseadas nas descrições contidas na Resolução Conama nº 07/1996.

Em relação às áreas protegidas, na área de estudo são encontrados 19 tipos (Tabela 1), divididos em 8 categorias de manejo de âmbito federal, estadual, municipal e particular, considerando as Unidades de Proteção Integral, as Unidades de Uso Sustentável e outras áreas especialmente protegidas (SMA, 2001, 2006). Essas áreas englobam ecossistemas com alta diversidade de espécies e endemismos, tanto nas áreas serranas como nos ambientes de planície costeira e de linha de costa, numa área superior a 174.128,42 hectares.

Para a seleção de espécies florestais para o manejo foram consultadas as legislações existentes, que estabelecem a normatização para a exploração de espécies dentro do domínio da Mata Atlântica, e que são aplicáveis à área de estudo, destacando-se: Portaria DEPRN nº 52/1998, Resoluções SMA nº 11 de 13/04/1992 e nº 16 de 21/06/1994, e Lei Estadual nº 11.754 de 01/07/2004.

Uma vez identificadas as espécies potenciais para o manejo, foi efetuada a associação entre elas e os tipos fitofisionômicos presentes na região (Mapa de Vegetação Nativa e Estados de Alteração), por meio do conhecimento prévio da equipe executora e também de uma exaustiva revisão bibliográfica sobre estudos botânicos disponíveis (Silva & Leitão Filho, 1982; Tabarelli & Mantovani, 1987, 1989; Custódio Fo., 1989; Sanches *et al.*, 1989; Mantovani *et al.*, 1990; Mantovani, 1992; Tabarelli *et al.*, 1993a, 1993b; César & Monteiro, 1995; Takahashi, 1998; Assis, 1999; Dias *et al.*, 2000; Oliveira & Fontes, 2000; Aguiar *et al.*, 2001, 2002; Carvalho, 2001; Simonetti, 2001; Guedes-Silva, 2004; Brito & Oliveira, 2006).

Após esse passo, procedeu-se à averiguação de possíveis restrições legais e limitações das atividades de exploração vegetal, com base no aproveitamento racional e harmônico dos recursos naturais disponíveis, por meio da integração com o Mapa de Legislação Ambiental de Uso e Ocupação do Solo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram estabelecidos 15 grupos que refletem as possibilidades de ocorrência de 13 classes de uso sustentável, a saber: alimentar (industrial, se produzido em larga escala), artesanal, conservação, educação ambiental, energético (lenha), industrial, medicinal, ornamental, pesquisa científica, preservação, turismo, turismo ecológico e manejo definido por regulamentação própria (Tabela 2).

As vegetações sobre praias, dunas, entrecordões e escrube foram incluídas em um único grupo (K), por serem áreas de atenção especial tratadas em várias legisla-

ções, sendo incluídas em categorias como Áreas de Preservação Permanente e Terrenos de Marinha, além do fato de que algumas dessas vegetações não dispõem de estudos sobre espécies para o manejo.

Para as unidades de conservação e outras áreas protegidas, por apresentarem restrições em relação ao aproveitamento econômico de seus recursos naturais, foram atribuídos pelo menos os usos potenciais de: Conservação, Educação Ambiental, Pesquisa Científica, Preservação e Turismo Ecológico (usos já determinados por lei), reunidos nos grupos L e M. Note-se bem que as Reservas Extrativistas possuem regras de manejo conforme regulamentação própria, uso que as diferencia desses dois grupos.

As Terras Indígenas (TI) têm uso exclusivo de suas comunidades, por isso, as finalidades devem ser pelo menos de Preservação e Educação Ambiental (Grupo N).

ASPEs (Áreas sob Proteção Especial) e ANTs (Áreas Naturais Tombadas) são áreas de proteção especial, mas ainda não possuem legislação específica quanto ao manejo de espécies vegetais, sendo, por isso, classificadas como de uso “Não definido” (Grupo O).

Tabela 1. Unidades de Conservação e outras Áreas Especialmente Protegidas existentes no Litoral Norte de São Paulo

Unidades de Conservação e Áreas Especialmente Protegidas	Diploma Legal	Área Aprox. (ha)	Municípios Abrangidos
Unidades de Conservação de Proteção Integral			
Estações Ecológicas Federais - EE F			
EE Tupinambás	Dec. Fed. nº 94.656/1987	2.445,20	Ubatuba e São Sebastião
Parques Nacionais - PN			
PN Serra da Bocaina	Dec. Fed. nº 68.172/1971 e nº 70.694/72	134.000,00	Ubatuba (e mais 3 municípios)
Parques Estaduais - PE			
PE Ilha Anchieta	Dec. Est. nº 9.629/1977	828,00	Ubatuba
PE Ilhabela	Dec. Est. nº 9.414/1977	27.025,00	Ilhabela
PE da Serra do Mar	Dec. Est. nº 10.251/1977 e 13.313/1979	315.390,00	Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião, Ilhabela (e mais 21 municípios)
Unidades de Conservação de Uso Sustentável			
Áreas de Proteção Ambiental Estaduais - APA E			
APA Marinha do LN	Dec. Est. nº 53.525/2008	316.242,00	Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião e Ilhabela
Áreas de Relevante Interesse Ecológico Estaduais - ARIE E			
ARIE de São Sebastião	Dec. Est. nº 53.525/2008		São Sebastião
Reservas Particulares do Patrimônio Federais - RPPN F			
RPPN Morro do Curussu Mirim	Portaria nº 097/99	22,80	Ubatuba
RPPN Rizzieri	Portaria nº 05/03-N	12,82	São Sebastião
RPPN Sítio do Jacu	Portaria nº 52/01	1,59	Caraguatatuba
RPPN Toque Toque Pequeno	Portaria nº 09/00-N	2,70	São Sebastião
Outras Categorias de Áreas Especialmente Protegidas			
Áreas Naturais Tombadas Estaduais - ANTE			
ANT Ilhas do Litoral Paulista	Res. da SC nº 08 de 24/03/94	Indefinita	Ubatuba, Caraguatatuba, São Sebastião (e mais 5 municípios)
ANT Núcleo Caiçara Picinguaba	Res. da SC nº 07 de 01/03/83	176,27	Ubatuba
ANT Serra do Mar e Paranapiacaba	Res. da SC nº 40 de 06/06/85	1.300.000,00	Caraguatatuba, Ilhabela, São Sebastião e Ubatuba (e mais 43 municípios)
Terras Indígenas Federais- TI			
TI Boa Vista do Sertão do Prumirim	Dec. Fed. nº 94.220/1987 e 26/10/2000	906,38	Ubatuba
TI Guarani do Rib. Silveiras	Dec. Fed. nº 94.568/1987	948,40	Bertioga e São Sebastião
Reserva da Biosfera			
Reserva da Biosfera da Mata Atlântica	Reconhecida UNESCO entre 1991 e 1993	cerca de 35.000.000,00	Integra parte de 15 estados desde o Ceará até o Rio Grande do Sul, além de Minas Gerais e Mato Grosso do Sul

Tabela 2. Grupos de uso potencial sustentável de espécies para o manejo estabelecidas para as diferentes fisionomias de vegetação de encosta e planície costeira e as áreas com proteção especial (vide Figura 4 para a nomenclatura dos tipos de vegetação)

VEGETAÇÃO DE ENCOSTA E DE PLANÍCIE COSTEIRA			
ID-Vegetação	ESPÉCIES COM NORMAS PARA O MANEJO (conforme Portaria DEPRN nº 52/1998; Resoluções S31A nº 11 de 13/04/1992, nº 16 de 21/06/1994 e nº 40 de 20/09/1995; e Lei nº 11.754 de 01/07/2004).	POTENCIAL DE USO DE RECURSOS VEGETAIS PARA O MANEJO	ID-GRUPO
PmAa	Palmeio (<i>Euterpe edulis</i>), aráceas (<i>Anthurium</i> spp., <i>Philodendron</i> spp., <i>Monstera</i> spp), samambaias, brejaúva e cipós em geral	Alimentar (Industrial), Artesanal, Educação Ambiental, Ornamental e Pesquisa Científica	A
ScAa	Palmeio (<i>Euterpe edulis</i>), brejaúva, samambaias, aráceas (<i>Anthurium</i> spp., <i>Philodendron</i> spp., <i>Monstera</i> spp), cipós em geral, jacatirão (<i>Tibouchina</i> spp)	Alimentar (Industrial), Artesanal, Educação Ambiental, Energético, Ornamental e Pesquisa Científica	B
PmAm	Palmeio (<i>Euterpe edulis</i>), aráceas (<i>Anthurium</i> spp., <i>Philodendron</i> spp., <i>Monstera</i> spp), samambaias, brejaúva e cipós em geral	Alimentar (Industrial), Artesanal, Educação Ambiental, Ornamental e Pesquisa Científica	A
ScAm	Aráceas (<i>Anthurium</i> spp., <i>Philodendron</i> spp., <i>Monstera</i> spp), samambaias, brejaúva e cipós em geral, jacatirão (<i>Tibouchina</i> spp)	Artesanal, Educação Ambiental, Energético, Ornamental e Pesquisa Científica	C
ScAb	Aráceas (<i>Anthurium</i> spp., <i>Philodendron</i> spp., <i>Monstera</i> spp), samambaias, brejaúva e cipós em geral, jacatirão (<i>Tibouchina</i> spp)	Artesanal, Educação Ambiental, Energético, Ornamental e Pesquisa Científica	C
ScHb	Não existente	Educação Ambiental e Pesquisa Científica	D
PmTr	Palmeio (<i>Euterpe edulis</i>), aráceas (<i>Anthurium</i> spp., <i>Monstera adansonii</i> , <i>Philodendron</i> spp), cipós em geral, samambaias	Alimentar (Industrial), Artesanal, Educação Ambiental, Ornamental e Pesquisa Científica	A
ScTr	Palmeio (<i>Euterpe edulis</i>), aráceas (<i>Anthurium</i> spp., <i>Monstera adansonii</i> , <i>Philodendron</i> spp), cipós em geral, samambaias	Alimentar (Industrial), Artesanal, Educação Ambiental, Ornamental e Pesquisa Científica	A
PmFaR	Palmeio (<i>Euterpe edulis</i>), Aráceas (<i>Anthurium</i> spp., <i>Monstera adansonii</i> , <i>Philodendron</i> spp), Cipós em geral, Samambaias, Brejaúva (<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>), capitu (<i>Renealmia</i> sp)	Alimentar (Industrial), Artesanal, Educação Ambiental, Medicinal (Industrial), Ornamental e Pesquisa Científica	E
ScFaR	Palmeio (<i>Euterpe edulis</i>), aráceas (<i>Anthurium</i> spp., <i>Philodendron</i> spp), cipó camarão (<i>Davilla rugosa</i>), samambaias, brejaúva (<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>), capitu	Alimentar (Industrial), Artesanal, Educação Ambiental, Medicinal (Industrial), Ornamental e Pesquisa Científica	E
PmFaRu	Aráceas (<i>Anthurium</i> spp., <i>Philodendron</i> spp), cipó em geral, samambaias, brejaúva (<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>), capitu (<i>Renealmia</i> sp)	Artesanal, Educação Ambiental, Medicinal (Industrial), Ornamental e Pesquisa Científica	F
ScFaRu	Aráceas (<i>Anthurium</i> spp., <i>Philodendron</i> spp), cipó em geral, samambaias, brejaúva (<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>), capitu (<i>Renealmia</i> sp)	Artesanal, Educação Ambiental, Medicinal (Industrial), Ornamental e Pesquisa Científica	F
PmFbR	Samambaias, antúrio (<i>Anthurium</i> spp), banana de macaco (<i>Monstera adansonii</i>), filodendro (<i>Philodendron</i> spp), brejaúva (<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>)	Artesanal, Educação Ambiental, Ornamental e Pesquisa Científica	G
ScFbR	Samambaias, antúrio (<i>Anthurium</i> spp), banana de macaco (<i>Monstera adansonii</i>), filodendro (<i>Philodendron</i> spp), cipó-camarão (<i>Davilla rugosa</i>) e brejaúva	Artesanal, Educação Ambiental, Medicinal (Industrial), Ornamental e Pesquisa Científica	F
PmPa	Caxeta (<i>Tabebuia cassinoides</i>) e guanandi (<i>Calophyllum brasiliensis</i>)	Artesanal, Educação Ambiental, Ornamental, Industrial e Pesquisa Científica	H
ScPa	Caxeta (<i>Tabebuia cassinoides</i>) e guanandi (<i>Calophyllum brasiliensis</i>)	Artesanal, Educação Ambiental, Ornamental, Industrial e Pesquisa Científica	H
PmBr	Chapéu-de-couro (<i>Echinodorus grandiflorus</i>) e taboa (<i>Typha angustifolia</i>)	Artesanal, Educação Ambiental, Industrial, Medicinal (Industrial) e Pesquisa Científica	I
ScBr	Chapéu-de-couro (<i>Echinodorus grandiflorus</i>) e taboa (<i>Typha angustifolia</i>)	Artesanal, Educação Ambiental, Industrial, Medicinal (Industrial) e Pesquisa Científica	I
PmMg	Área de Preservação Permanente	Preservação, Conservação, Educação Ambiental e Pesquisa Científica	J
ScMg	Área de Preservação Permanente	Preservação, Conservação, Educação Ambiental e Pesquisa Científica	J
PEADEC	P e D: sem informação; Es: eiva-baleira (<i>Cordia verbenacea</i>) e aroeira (<i>Schinus molle</i>); EC: sem informação	Alimentar (Industrial), Educação Ambiental, Medicinal (Industrial), Turismo e Pesquisa Científica	K
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA E OUTRAS ÁREAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS			
ID-Legislação	CATEGORIAS DE MANEJO ESTABELECIDAS NO SNC (SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO) - LEI FEDERAL nº 9.985/2000 e outras Áreas Especialmente Protegidas.	POTENCIAL DE USO DE RECURSOS VEGETAIS PARA O MANEJO	GRUPO
PN e PE	Proteção Integral	Preservação, Conservação, Educação Ambiental, Pesquisa Científica e Turismo Ecológico	L
EE	Proteção Integral	Preservação, Conservação, Educação Ambiental, Pesquisa Científica e Turismo Ecológico	L
APA, ARIE, RPPN e Reserva Extrativista	Uso Sustentável dos Recursos Naturais	Preservação, Conservação, Educação Ambiental, Pesquisa Científica, Turismo Ecológico e Manejo Sustentável definido por regulamentação própria	M
TI	Uso exclusivo das comunidades indígenas	Preservação e Educação Ambiental	N
ASPE e ANT	Proteção Especial	Não definido	O

Dentre esses 15 grupos verifica-se que 2 tipos de uso potencial estão sempre presentes: Educação Ambiental e Pesquisa Científica. Isto se deve ao fato de que ambos são necessários para a realização de qualquer atividade de manejo.

As vegetações de encosta - Pm/Sc Aa (Arbórea alta), Am (Arbórea média) e Ab (Arbustiva) estão representadas nos grupos A, B, C e D. A vegetação do tipo ScHb (Herbácea), por constituir herbáceas resultantes de grande alteração desses ambientes de encosta, não apresenta espécies para manejo. Entretanto, embora tenha sido descrita como “Não existente”, pelo menos deve ser alvo de Educação Ambiental e Pesquisa Científica (Grupo D), visando à sua recuperação.

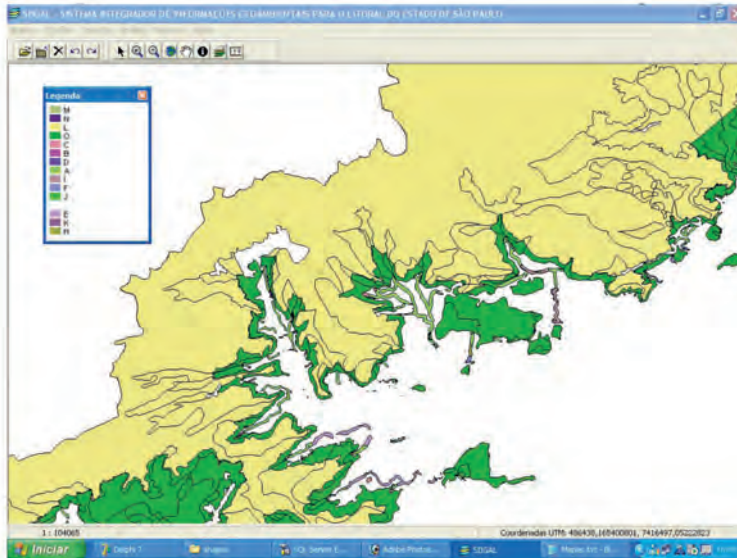
As espécies das Florestas de Restinga (Alta - FaR, Alta Úmida - FaRu e Baixa - FbR) ocorrem nos grupos E, F e G.

Nas áreas permanentemente úmidas, como a Floresta Paludosa (FPa), o Brejo de Restinga (Br) e o Manguezal (Mg) ocorrem nos grupos H, I e J.

As florestas remanescentes no Litoral Norte de São Paulo guardam espécies vegetais cujo aproveitamento sustentável é economicamente bastante viável, mesmo em áreas fora das Unidades de Conservação. À exceção do Palmito, espécie muito explorada e em vias de extinção em sua forma natural de ocorrência, todas as demais espécies apontadas podem ser facilmente encontradas nos remanescentes da planície costeira, em especial nas aéreas em estágio primário e médio-avançado de regeneração.

Finalmente, um detalhe da Carta de Potencial de Uso de Produtos Vegetais para Manejo é apresentado na Figura 5.

Figura 5. Exemplo da Carta de Uso Potencial de Produtos Vegetais para Manejo



5. CONCLUSÕES

O uso sustentável de produtos vegetais para o manejo pode ser uma opção de atividade econômica muito interessante para as comunidades costeiras e também para promover a preservação e a conservação dos ecossistemas remanescentes em uma região.

As florestas remanescentes no Litoral Norte de São Paulo guardam espécies vegetais cujo aproveitamento sustentável é economicamente viável, mesmo em áreas fora das áreas protegidas.

À exceção do Palmito, espécie muito explorada e em vias de extinção em sua forma natural de ocorrência, todas as demais espécies apontadas podem ser facilmente encontradas nos remanescentes de vegetação da planície costeira, em especial nas aéreas em estágio primário e médio-avançado de regeneração.

A proposta metodológica apresentada pode ser facilmente aplicada a outras áreas, costeiras e não.

Os resultados apresentados poderão subsidiar ações de órgãos licenciadores e fiscalizadores, gestores ambientais, do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, das Prefeituras Municipais e de outros atores da sociedade, como alternativas para a geração de empregos e renda na região.

6. AGRADECIMENTOS

As autoras agradecem à Fapesp (Proc. no 1998/14277), pelo suporte financeiro do Projeto SIIGAL.

BIBLIOGRAFIA

- Aguiar, O. T., Pastore J. A., Rocha, F. T. & Baitello, J. B. 2001. Flora fanerogâmica de um trecho da floresta densa secundária no Parque Estadual da Serra do Mar - Núcleo Cunha / Indaiá - Cunha (SP). *Revista do Instituto Florestal* 13: 1-18.
- Aguiar, F. F. A., Schaefer, S. M., Lopes, E. A. & Toledo, C. B. 2002. Produção de mudas de palmito - juçara *Euterpe edulis*. Mart. São Paulo, Instituto de Botânica. <http://www.ibot.sp.gov.br>.
- Assis, M. A. 1999. Florística e caracterização das comunidades vegetais da Planície Costeira de Pinguaba, Ubatuba-SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 254 pp.
- Brito, M. C. W. & Oliveira, L. R. N. 2006. Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar. Instituto Florestal / Instituto Ekos Brasil, São Paulo, Brasil. 441 pp.
- Carvalho, H. C. B. 2001. Artesanato de Caixeta em São Sebastião – SP. Tese de Mestrado da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, Piracicaba, Brasil: 143 pp.
- César, O. & Monteiro, R. 1995. Florística e fitossociologia de uma floresta de restinga em Pinguaba (Parque Estadual da Serra do Mar), Município de Ubatuba - SP. *Naturalia* 20: 89-105.
- Custodio Filho, A. 1989. Flora da Estação Biológica de Boracéia: Listagem de espécies. *Revista do Instituto Florestal*, 1: 161-99.
- Dias, A. C., Custodio Filho, A. & Franco, G. A. D. C. 2000. Diversidade do componente arbóreo em floresta pluvial atlântica secundária, São Paulo, Brasil. *Revista do Instituto Florestal*, 12: 127-153.
- Filet, M., Souza, C. R de G., Xavier, A. F., Büschel, E. C. G., Moraes, M. B. R. & Poletti, A. E. 2001. Gerenciamento costeiro e os estudos do Quaternário no Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Pesquisas em Geociências*, 28(2): 475-486.
- Guedes-Silva, D. C. 2004. Florística, Estrutura e Informações sobre a regeneração natural de fragmentos de floresta de restinga no município de Bertoga – SP. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro - SP.

- Mantovani, W. 1992. A vegetação sobre a restinga de Caraguatatuba, SP. In: Anais do 2º Congresso Nacional Sobre Essências Nativas. Revista do Instituto Florestal, 4: 139-144.
- Mantovani, W., Rodrigues, R. R., Rossi, L., Romaniuc Neto, S., Catharino, L. M. & Cordeiro, I. 1990. A vegetação na Serra do Mar em Salesópolis, SP. In: 2º Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo, Águas de Lindóia. Anais, p. 348-384.
- Oliveira Filho, A. T. & Fontes, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and their influence of climate. *Biotrópica*, 32 (4b): 793-810.
- Sanchez, M., Pedroni, F., Leitão Filho, H.F. & César, O. 1999. Composição florística de um trecho de floresta riparia na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 22: 31-42.
- SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. 2008. População. Perfil Municipal e Projeções Populacionais. (www.seade.sp.gov.br; Acesso em 05/11/2011).
- Silva, A. F. & Leitão Filho, H. F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho da mata atlântica de encosta no Município de Ubatuba - SP. *Revista Brasileira de Botânica*, 5: 43-52.
- Simonetti, C. 2001. As Relações entre o Relevo, os Solos e a Floresta Atlântica na Serra do Mar, Bacia do Rio Itamambuca, Ubatuba (SP). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 160 pp.
- SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 1996. Macrozoneamento do Litoral Norte: Plano de Gerenciamento Costeiro. São Paulo, SMA. 202 pp.
- SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2000. Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. Estabelece os Instrumentos, Metas e Diretrizes para a Gestão da Zona Costeira do Estado de São Paulo (inclui o texto da Lei nº 10.019). São Paulo, SMA. 20p.
- SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2001. Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo. 46 pp.
- SMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. 2006. Áreas Especialmente Protegidas. Coletânea de Leis, São Paulo.
- SOSMA/INPE – Fundação SOS Mata Atlântica / Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. 2008. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Período 2000-2005. (<<http://mapas.sosma.org.br>> Acesso em 05/11/2008).
- Souza, C. R. de G. 2005a. Projeto SIIGAL: Um sistema geográfico de informações geoambientais para o litoral paulista. In: 11º Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, , São Paulo (SP), Anais, CD-ROM.

- Souza, C. R. de G. 2005b. Projeto SIIGAL: modelo conceitual. In: 10º Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário - ABEQUA, Guarapari (ES). Anais, CD-ROM.
- Souza, C. R. de G. & Luna, G. 2008. Unidades quaternárias e vegetação nativa de planície costeira e baixa encosta no Litoral Norte de São Paulo. *Revista do Instituto Geológico*, 29 (1/2): 1-18. (também disponível em http://www.igeologico.sp.gov.br/dc_revista_indice.asp).
- Tabarelli, M., Viliani, J. P. & Mantovani, W. 1993a. A recuperação da floresta Atlântica sob plantios de *Eucalyptus* no Núcleo Santa Virgínia, SP. *Revista do Instituto Florestal*, 5: 187-201.
- Tabarelli, M., Viliani, J. P. & Mantovani, W. 1993b. Aspectos da sucessão secundária em trecho de floresta atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar, SP. *Revista do Instituto Florestal* 5: 99-112.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1997. Colonização de clareiras naturais na floresta Atlântica no Sudeste do Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 20: 57-66.
- Tabarelli, M. & Mantovani, W. 1999. A riqueza de espécies arbóreas na floresta atlântica de encosta no Estado de São Paulo (Brasil). *Revista Brasileira de Botânica*, 22: 217-223.
- Takahasi, A. 1998. Fenologia de espécies arbóreas de uma floresta atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 78 pp.

3.14

CREACIÓN DE UNA PLATAFORMA MULTIDISCIPLINARIA EN RED PARA EL FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL Y LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN TURISMO, PATRIMONIO Y SUSTENTABILIDAD EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

J. Fraga

Departamento de Ecología Humana, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, km 6 Antigua carr. A Progreso, Mérida, Yucatán, México, jfraga@mda.cinvestav.mx

Palabras clave: Plataforma multidisciplinaria en red, turismo, sustentabilidad, península de Yucatán.

RESUMEN

Este proyecto de plataforma multidisciplinaria de trabajo en red inició en el marco de un financiamiento semilla de la Red de Medio Ambiente y Sustentabilidad del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (ReMAS-CONACyT) en noviembre del 2010. Uno de los objetivos centrales de la propuesta fue realizar un Primer Foro sobre Turismo y Sustentabilidad en la Península de Yucatán del 17 al 19 de enero del 2011 donde participaron 25 ponentes provenientes de los tres estados de la península con diferentes perfiles profesionales y sectores (académicos, organizaciones de la sociedad civil, gobierno y empresa privada). Al término de este proyecto el principal producto entregable fue un documento que permitiera plantear objetivos de trabajo en red con el tema del turismo.

El proyecto cuyo título enuncia esta comunicación fue sometido a la convocatoria de financiamiento del CONACyT el 23 de octubre de los presentes, y en el marco del esfuerzo científico de dos instituciones del SIIDETAY (Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Yucatán): el Cinvestav-Mérida y la Facultad de Ciencias Antropológicas de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Este proyecto propone el trabajo en red de estas dos instituciones más aquellas redes nacionales e internacionales que puedan unirse para la gestión del conocimiento en torno a un tema transversal como es el turismo y la sustentabilidad utilizando herramientas de la web 2.0, así como otros productos innovadores. El mo-

mento coyuntural de la apertura de una licenciatura en turismo en la Facultad de Ciencias Antropológicas (UADY) en septiembre de 2011 después de tres años de gestión dentro de una de las primeras universidades de Yucatán y el sureste de México, marca un hito en la historia de la misma institución, ya que, varias universidades privadas y públicas ofrecen desde hace varios años la carrera de turismo (con una orientación más técnica que científica). De aquí, la necesidad de la multidisciplina y de unir lo disperso mediante productos como un atlas regional de turismo, un congreso internacional a celebrarse en noviembre del 2012, un libro sobre la nueva era del turismo. En este sentido, estaremos impulsando la relación I+D+i (investigación más desarrollo más innovación), ya que estos productos de la red permitirán orientar la investigación y las políticas públicas en torno a la creciente actividad del turismo, así como los impactos ambientales que produce.

La participación de la autora de esta comunicación como coordinadora general del proyecto en el marco del Primer Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales a realizarse en Cádiz tiene como objetivo principal mostrar el proceso de movilización de esta plataforma en red, las fortalezas, debilidades, y oportunidades que tienen los investigadores que como mandato o pasión incursionan al trabajo colaborativo en red para la solución o manejo de los problemas socio ambientales, sobre todo de aquellos que mantienen especial interés en las zonas marino costeras del mundo.

1. INTRODUCCIÓN

El constante éxodo poblacional de las zonas rurales a las urbanas, principalmente hacia las ciudades turísticas, se acompaña del engrosamiento del sector terciario en los países del llamado subdesarrollo o emergentes como consecuencia de una llamada sociedad postindustrial (Kadt, 1979 en Castro, 2007; Jiménez, 2005). No es coincidencia que, la apuesta al turismo en estos países incluyendo México, se deba al viraje de economías fuera del modelo industrial que apuestan a la incesante utilización de los recursos naturales y paisajísticos, principalmente los de zonas costeras y sus áreas de influencia, impactando negativamente a las poblaciones locales, pero positivamente en la creación de empleo y captación de divisas.

El Turismo como fenómeno económico-social ha registrado diversas etapas en su desarrollo, y es a partir de la segunda guerra mundial cuando adquiere verdadera importancia a escala mundial al convertirse en una actividad masiva. Según el Consejo Mundial de Viajes y Turismo (Salazar, 2005: 136 en: Castro, 2007), esta actividad está generando el 10 % de la producción y del empleo mundial, mientras que la Organización Mundial del Turismo manifiesta que el número de visitas turísticas mundiales en el año de 2002 ascendió a 700 millones, y según sus estimaciones, para el año 2020, éstas llegarán a un nivel de 1,560 millones, lo que representará la suma por ingresos turísticos de 1,550 millones de dólares, lo que le otorga una presencia muy relevante (Castro, 2007). Países como España que se ubican entre las economías

as desarrolladas que apostaron al sector terciario centrado en el turismo, está exportando el modelo conocido como Balear. Territorios como Costa Brava y Costa del Sol en el mediterráneo español con más de mil kilómetros cuadrados de extensión (Antón, 2005), no eran más que extensiones rurales donde predominaba una población dedicada a la agricultura y a la pesca hasta la década de los años sesenta. En el caso de Costa Brava fue en la década de los años cincuenta y sesenta impactando fuertemente a la actividad pesquera y la agricultura. En el caso de las islas del Archipiélago Canario centraban su economía en la exportación de la caña de azúcar y el plátano antes de incursionar en el turismo en la década de 1970 (Santana, 2003, 2010). Como podemos notar es en la década de los años sesenta cuando diversos países pobres vieron en el turismo una alternativa para promover el crecimiento de sus economías; la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), afirmó en esa época que la actividad turística contenía los elementos potenciales para tal efecto, señalando que podría tener alcances ilimitados, (De Kadt, 1979: 9 en Castro, 2007), lo que motivó que tanto el Banco Mundial como las Naciones Unidas enfocaran sus esfuerzos en la promoción del turismo en los países en vías de desarrollo. Para apuntalar tal promoción, las Naciones Unidas declararon 1967 el “Año Internacional del Turismo”, (De Kadt, 1979 en Castro, 2007). México, después del impacto de la influenza y de la crisis financiera mundial declaró 2011 “el año del turismo”.

Los gobiernos de diversos países entre ellos México le han apostado a las promesas alegres del turismo, asumiendo como estrategia central para el desarrollo, la promoción de esta actividad, apoyados principalmente por urbanizadores y empresas multinacionales vinculadas a la construcción, sectores muy favorecidos desde el punto de vista económico por las actividades turísticas masivas (Castro, 2007). El efecto multiplicador del turismo en la economía, es uno de los argumentos justificadores para que diversos países hayan decidido tomar como punta de lanza de su desarrollo la actividad turística, convirtiéndolo en un modelo económico estabilizador, sin embargo, los efectos de esta actividad son diferenciales en cada economía. Para los países con economías emergentes el turismo cumple con diferentes funciones, todas ellas de gran impacto y que generan transformaciones en lo económico, social, político, cultural, educativo y medioambiental. Sin embargo en algunas ocasiones el turismo reproduce las asimetrías existentes, a veces las profundiza y en otras las atenúa. En el caso de México es a finales de 1960 cuando el gobierno apuesta a un viraje en su política económica con los llamados Centros Integralmente Planeados (CIP's) destacándose Cancún en la Península de Yucatán como la apuesta mayor del gobierno central (García, 1979; Castro, 2007; Jiménez, 2005).

De esta manera se siguieron dos estrategias para impulsar el turismo en México, por una parte, el otorgamiento de créditos para la construcción de infraestructura en centros de playa ya existentes como Acapulco y en menor medida en Puerto Vallarta, Manzanillo y el Puerto de Veracruz; por otra parte, se instrumentó una estrategia de mayor alcance consistente en la construcción de Centros Turísticos Inte-

gralmente Planeados con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y bajo el mando y coordinación de FONATUR, surgiendo de esta forma Cancún, Ixtapa, Loreto y Los Cabos, y diez años después Bahías de Huatulco. Definitivamente se apostaba por los elementos económicos claves del turismo tales como favorecer la balanza de pagos, generar rentas fiscales y la redistribución de la renta (Rivas García y Magadán, 2007), además de los efectos sobre el empleo, la inversión, estructuras de consumo y la existencia colateral de desarrollo de otros sectores.

En el año de 2010, curiosamente en México se apuntaba la desaparición de la Secretaría de Turismo (SECTUR) y el traslado de las actividades de este importante sector a la Secretaría de Economía, el sector turismo recibió de la Cámara de Diputados un aumento del 5.8 % de partida presupuestal para el 2011, por lo que su gasto pasaría de \$3,935 millones de pesos a \$4,165 millones, esto con el fin de instrumentar 17 programas considerados como prioritarios para reactivar el turismo por SECTUR (Giros, 2010). El Fondo Nacional de Fomento Turístico (FONATUR) aumentó su presupuesto de enero a agosto de 2010 para crear más infraestructura turística en los Centros Integralmente Planeados (Giros, 2010).

La Península de Yucatán con Cancún y Riviera Maya a la cabeza son altamente prioritarios para los planes de desarrollo regional en turismo como enclaves de nuestro país al aportar el 33 % de la divisas que genera México por concepto de turismo (Sosa, 2011). El estado de Yucatán está fuertemente vinculado con los procesos turísticos que suceden en su vecino estado de Quintana Roo, ya que los circuitos turísticos llegan desde Cancún hasta Chichén Itzá, y en menor medida hasta Uxmal en el estado de Yucatán. Los tour operadores desde Playa del Carmen están volcando sus miradas a otras zonas arqueológicas entre ellas, Ek Balam en Yucatán, por lo que la influencia de la Riviera Maya va más allá de los tres estados de la Península de Yucatán. La “Riverización” de la costa de Yucatán (Fraga, 2011) es un proceso de expansión turística del centro-norte de Quintana Roo hacia el Golfo de México, y consiste en la expansión de capital inmobiliario para la compra-venta de terrenos, casas, y otros productos turísticos en expansión (desarrollos de villas, condominios, campos de golf). El turismo en la costa de Yucatán (García *et al.*, 2011) está expandiéndose con la oferta de segundas residencias, sobre todo de canadienses que han incrementado el flujo de personas en los últimos años. El turismo de convenciones es una de las apuestas del Gobierno del Estado de Yucatán a través de la Secretaría de Fomento Turístico para atraer divisas y fomentar los empleos en una capital en constante crecimiento urbano como lo es Mérida.

La apuesta al turismo como actividad económica, está generando por el lado de la oferta educativa una expansión de programas educativos a nivel técnico y superior (licenciaturas en turismo, diplomados, carreras técnicas en gastronomía y hotelería). Existen en Yucatán varias universidades privadas y públicas que están ofertando estas carreras cuyos egresados terminan emigrando a la Riviera Maya, principalmente a Cancún y Playa del Carmen. ¿Qué pasa con la relación turismo-patrimonio-sustentabilidad en Yucatán? ¿Cuál ha sido el “efecto dominó” de la expansión

del turismo peninsular en la educación y formación para el desarrollo integral del sector? Tenemos varias realidades:

1. El incremento de licenciaturas en turismo de universidades públicas y privadas ofertadas en ciudades de los sistemas urbanos principales (Mérida, Cancún, Chetumal, y Campeche, más recientemente Valladolid en Yucatán, José María Morelos en Quintana Roo) donde viven cientos de emigrantes buscando empleo en el turismo y jóvenes emigrantes que van en busca de una plataforma educacional en el turismo y el ecoturismo.

2. Formación técnica más que social e integral en gestión empresarial y gestión turística cuyo capital humano está orientado a la industria turística de Cancún y Cozumel desde los años de 1980 a 2000, y después Playa del Carmen como la capital de la Riviera Maya en los últimos cinco años. Chetumal parece ser el nuevo espacio por conquistar en las próximas décadas por centros educativos, así como emigrantes en búsqueda de empleo o plataforma educativa profesional.

3. Existe una tendencia al desplazamiento de cuadros técnicos formados en universidades de la península de Yucatán por otros formados en universidades extranjeras dado el predominio de capital foráneo manejado en la industria del turismo y con claros argumentos de escasa capacitación para los diferentes segmentos del turismo.

4. Ante una fuerte demanda de empleos estacionales en la industria del turismo, una fuerte movilidad de empleados rezagados en las periferias de las ciudades turísticas escasamente atendidas por los gobiernos y la industria turística cuyos costos educativos son absorbidos por las familias. Este rezago minimiza la emprendeduría y los negocios familiares en zonas donde los empleados se han desplazado y son considerados como destinos nativos, para un nuevo segmento de turistas: el cultural, naturaleza y aventura. Destinos nativizados como señala Jafar y cols. (2005) han sido colonizados por foráneos ante los ojos de los locales, convirtiéndose estos últimos en eternos empleados mal pagados y con nulas posibilidades de prestaciones sociales.

5. Ausencia de programas de doctorado en universidades consolidadas en Mérida, Cancún y Campeche (excepto la Universidad de Quintana Roo con un programa en Geografía), y que ofrezcan líneas de generación de conocimiento en turismo, medio ambiente y desarrollo. Los jóvenes que desean estudiar un doctorado viajan hasta la ciudad de México buscando profesores con espacios que los alberguen en sus líneas de generación de conocimiento y cuyos directores de tesis son profesionales formados en líneas disciplinarias y no multidisciplinarias.

6. El patrimonio cultural y natural del estado y de la península no está considerado de manera integral en la expansión del desarrollo económico y social que genera la industria turística, por lo que sufre graves daños al abrirse de manera violenta a la urbanización de regiones en las que se han preservado durante siglos recursos naturales, sitios arqueológicos y conocimientos tradicionales mayas.

7. Aunque existe un gran acervo de investigaciones hechas sobre el patrimonio cultural y natural peninsular, estas no se conocen a nivel estatal, ni entre las universidades, académicos, empresarios y autoridades relacionadas con el crecimiento de la industria turística, por lo que al desconocerse en toda su dimensión el patrimonio con el que contamos no considera su potencial y su aprovechamiento a mediano y largo plazo.

Lo anteriormente expuesto es visible como cambio social y cultural en el que han estado inmersas las entidades de Yucatán, Campeche y Quintana Roo en los últimos años, y ha transformado a la sociedad de nuestra región que hoy se caracteriza por un fuerte dinamismo que busca que el conocimiento y la información sean el motor del desarrollo económico y social. La educación se encuentra hoy en el centro de los desafíos y de las oportunidades en las sociedades del siglo XXI conocido como el siglo del conocimiento y su nueva economía. Gracias a los esfuerzos de los ciudadanos y al continuo impulso de los gobiernos estatal y federal, el acceso a la educación se ha generalizado, convirtiéndose en un derecho fundamental y efectivo pero en los siguientes peldaños nos falta mucho por hacer, de allí la necesidad de trabajar en plataforma multidisciplinaria en Red como el proyecto recién aprobado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México con Gobierno del Estado de Yucatán para el período 2012-2014. La educación, que une el pasado y el futuro de los individuos y las sociedades, está siempre influida por las legítimas expectativas de los individuos y por las exigencias razonables de la vida en común. Pero nunca como hoy ha sido tan necesaria la convergencia entre esas dimensiones esenciales de la educación; nunca ha sido tan evidente que es necesario buscar calidad y equidad, realización individual y bienestar social, desarrollo económico y mejora de las condiciones de vida de las mayorías, es decir que no sean elementos contrapuestos sino objetivos ineludibles, a la vez que complementarios, del avance de nuestra sociedad.

La educación es parte de la ecuación polinomial “Datos + Información + Comunicación + Educación + Cultura”, que representa las interacciones entre cinco sistemas operativos sociales, cada uno de los cuales cuenta con un sub-sistema científico y tecnológico. En un análisis cruzado de dicha ecuación con la fórmula “I+D+i”, resulta una matriz que muestra que el Sistema Educativo está llamado a aportar eminentes contribuciones a la estrategia para la creación de una plataforma de trabajo en red con el fin de utilizar, adaptar y producir apropiados conocimientos científicos y tecnológicos; formular y ejecutar planes, programas y proyectos con metas o insumos científicos y tecnológicos, e implementar y evaluar la diseminación de innovaciones científicas y tecnológicas orientadas hacia el desarrollo donde el turismo en todas sus modalidades juega una pieza transversal fundamental. Los planes de desarrollo nacional (2007-2012), Programa Nacional de Turismo 2007-2012, y los Programas del Estado de Yucatán (2001-2007 y 2007-2012) sientan las directrices y son el soporte de nuestras argumentaciones para fomentar el trabajo multidisciplinario en el tema del turismo, patrimonio y sustentabilidad en la Península de Yucatán.

La presente propuesta de proyecto no tiene la intención de evaluar los programas, estos corresponden a las instancias respectivas, lo que el proyecto pretende es incidir mediante el liderazgo colectivo institucional en el diseño, creación y fortalecimiento de una plataforma presencial y virtual sobre el tema de turismo-patrimonio-sustentabilidad, respondiendo a las siguientes preguntas ¿Qué estamos haciendo las instituciones académicas líderes en Yucatán sobre el tema del turismo? ¿Podemos ser capaces de trabajar en plataforma red para perseguir objetivos y metas que enriquezcan el conocimiento sobre el tema del turismo? ¿Cómo puede este proyecto de FOMIX Yucatán-CONACyT convertirse en una plataforma institucionalizada en Red que reoriente mediante la reflexión colectiva e integral la investigación y la formación de recursos humanos sobre un tema emergente en nuestro estado y la región peninsular? ¿Cómo ha germinado la “semilla” de la investigación mediante cuerpos académicos y líneas de generación de conocimiento sobre una actividad económica con fuertes impactos en la economía estatal y regional? ¿Cómo puede la “semilla” de la investigación en el tema consolidarse con la formación de docentes que puedan identificarse como una sociedad estatal y peninsular del conocimiento?

El tema del turismo es tan importante y fundamental como el de urbanismo, pesca, medio ambiente, transporte, biodiversidad, cambio climático entre otros, sin embargo, el tema es transversal en tanto que atraviesa todos los sectores productivos y de servicios, entre ellos el educativo. Vincular investigación y formación no es nada nuevo, áreas del conocimiento como nutrición, ingeniería, antropología, psicología, han puesto sus mejores cuadros científicos y subdisciplinas en el riguroso ejercicio de la experimentación y de la teoría.

Tampoco es nuevo el tema del turismo en México porque lleva tres décadas el nacimiento de CESTUR (Centro de Estudios Turísticos), la Escuela Superior de Turismo del Instituto Politécnico Nacional (Espinosa, 2007 y UNAM, 2007) el ejercicio reciente que ha logrado SECTUR con CONACYT con temas de turismo y estudios multidisciplinarios y el Sistema de Investigación Turística Académica donde prestigiosas universidades e institutos como ECOSUR, ECONORTE, Universidad de Guadalajara, Escuela Superior de Turismo del IPN, UNAM, UAM, UABC, La Salle, ITESM, UQROO, UniCaribe entre las principales figuran con difusión de las experiencias de investigación y docencia. Todo esto en menos de una década, al igual que la presencia de Redes en turismo como la creada en el seno de SECTUR: Red de Investigadores y Centros de Investigación en Turismo.

Lo que resulta nuevo en este proyecto es el espacio estatal y regional como laboratorio científico que está sembrando la semilla de una plataforma básica que reúna lo disperso de manera presencial y virtual en un nuevo marco de economía y sociedad del conocimiento, es decir alineando células de trabajo con profesores-investigadores y sus respectivos cuadros en formación, provenientes de diferentes universidades. Como espacio regional esta plataforma de trabajo pretende rebasar la idea de un sur olvidado por el centro a pesar de atraer a miles de mexicanos a los estados de Quintana Roo, Yucatán y Campeche en búsqueda de empleo en el sector servicios

donde el turismo es el más dinámico. A corto y mediano plazo pretender ser una plataforma institucional que una esfuerzos con otras redes como la Red Turismo con sede en Cancún con la Red Nacional de Investigadores en Turismo y con CESTUR que han realizado ya más de ocho congresos nacionales y más de dos internacionales en el centro y centro occidente del país y cuya producción de conocimiento es necesaria descentralizar incluyendo la información hacia el sector educativo que no tiene acceso a plataformas educacionales multimedia como algunas de las universidades que ofertan licenciaturas en turismo como por primera vez lo hace la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) abriendo este espacio en la Facultad de Ciencias Antropológicas con 40 estudiantes de nuevo ingreso en agosto de 2011. La Universidad de Oriente en Valladolid es otra de las apuestas a la educación y donde el tema del turismo está presente, será necesario integrarlas a las actividades de la red.

2. OBJETIVOS Y METAS DE LA PLATAFORMA EN RED SOBRE EL TEMA DEL TURISMO

El objetivo general es crear y fortalecer una plataforma de trabajo multidisciplinaria en red que vincule a dos instituciones científicas líderes en Yucatán y de la región peninsular con sus respectivos grupos de trabajo sobre el tema de turismo, patrimonio y sustentabilidad en Yucatán, así como aquellas instituciones, comunidades, personas y/o empresas que deseen incorporarse a la plataforma.

Entre los objetivos específicos se encuentran el diseñar y mantener un sitio Web que sea el espacio o plataforma de vinculación de los miembros de la Red para el diálogo, interacciones y difusión de sus actividades científicas y productos académicos incluyendo la formación de recursos humanos. Elaborar un documento que permita conocer a las instituciones, las líneas de investigación, los cuerpos académicos, así como los diversos proyectos turísticos existentes en el Estado de Yucatán. Conocer e identificar instituciones, personas, y empresas relacionadas con el sistema turístico (relaciones, servicios e infraestructura) de Yucatán, así como ubicar los sitios, inversiones y proyectos mediante un Atlas de turismo. Reunir a académicos, comunidades, empresas, organizaciones de la sociedad civil para discutir científicamente los problemas e impactos del turismo, así como, vincular los esfuerzos que hacen los sectores que forman parte del sistema turístico. Difundir la experiencia de la red de Yucatán en el contexto peninsular y el país para abonar el camino de la integración regional y la solución de problemas comunes sobre el tema propuesto teniendo en cuenta los objetivos y estrategias vertidas en el Programa Nacional de Turismo 2007-2012 mediante un libro. Integrar intereses científicos sobre el tema para hacer viable la red una vez terminado el financiamiento de esta propuesta ante FOMIX Yucatán-CONACYT (2012-2014).

3. LAS FORTALEZAS DE LA PROPUESTA DE PLATAFORMA EN RED

Una de las aportaciones de la plataforma multidisciplinaria en Red será el que los jóvenes del estado de Yucatán tengan acceso a la generación de conocimiento

sobre el tema con amplios criterios para unirse a la investigación multidisciplinaria, sobre todo la primera generación de la Licenciatura en Turismo de la FCA-UADY, y no convertirse en simples productos turísticos para un mercado que demanda turismo cultural en nuestra región de cara al 2012. Esperamos que de esta plataforma de trabajo en Red surjan programas de investigación regional sobre el tema, y algunos planteamientos sean el motor de “investigar formando y formar investigando” una vez terminado el foro o congreso, video documental, un Atlas de turismo y un libro sobre la Nueva era del turismo en Yucatán y la Península.

Yucatán no podrá entenderse con el tema del turismo sino entendemos por lo menos el subsistema urbano regional con el estado de Quintana Roo, y por ende con el sistema peninsular sobre todo en los procesos migratorios y la economía del turismo del norte y centro de Quintana Roo. Esta es la mayor justificación de producir un Atlas de turismo regional en esta propuesta y un libro que permita reflexionar a un conjunto de expertos sobre este tema, incluyendo a representantes de instituciones como la Comisión de Derechos Indígenas (CDI), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA), Fomento Turístico y Fomento Económico del Gobierno del Estado, y las Organizaciones de la Sociedad Civil. Un punto clave que este proyecto agregará valor será en la movilización paradigmática del tema del turismo y el cambio climático, ya que como Red, el grupo núcleo podrá capitalizar información relevante para presentar propuestas estratégicas sobre el tema.

Uno de los productos, el Congreso sobre la “Nueva Era del Turismo” permitirá definir objetivos científicos para crear una comunidad o red cuyos miembros provenientes de instituciones académicas, empresas dedicadas a turismo responsable, miembros de secretarías de gobierno municipal, estatal y federal, organizaciones no gubernamentales y comunidades locales tengan un espacio de reflexión y problematización sobre el tema. Más allá del espacio virtual se tendrán espacios de interacción (Congreso y seminarios), visualización (videos de estudios de caso y de la nueva era del turismo en Yucatán), y difusión (memorias, y libro sobre el turismo en Yucatán y la región). La Red integrará a estudiantes de diferentes áreas del conocimiento que quieran unirse a la plataforma de diseño para fomentar conversaciones sobre la Red en la web 2.0, poner en marcha acciones y generar publicaciones en línea. Los estudiantes de la maestría en Ecología Humana del CINVESTAV-Mérida serán invitados a participar dada la naturaleza multidisciplinaria de este postgrado que trata sobre la interrelación hombre-medio ambiente.

La Red invitará en el Congreso en noviembre del 2012 a empresarios con responsabilidad social corporativa y fomentará acciones que conlleven al diálogo de saberes entre éstas con la academia y los gobiernos para que la red pueda integrar a futuro a socios de este sector que mueven la economía estatal y regional.

En términos económicos se estará fomentando entre los socios de la red a difundir que en el estado y en la península de Yucatán existen vías empresariales y comunidades comprometidas con diferentes segmentos del turismo incluyendo al tu-

rismo alternativo. Se producirán videos en colaboración con las licenciaturas en Comunicación Social y Antropología Social de la Facultad de Ciencias Antropológicas con la participación de los estudiantes de la nueva licenciatura en Turismo, e igualmente se trabajará en vinculación y coordinación con la Delegación estatal de la CDI. Se Ofrecerá espacios de capacitación a jóvenes estudiantes sobre diferentes áreas temáticas. Se invitará a empresas PyMES ligadas al turismo alternativo para la viabilidad de cursos de capacitación en caso de tener fondos complementarios de otras instituciones.

Los cursos de capacitación podrán ser impartidos por los estudiantes de doctorado con formación en el tema, desde universidades de México y España y que son dirigidos y codirigidos por la responsable técnica de este proyecto (dos de ellos estarán vinculados a este proyecto, uno de la UNAM y otra de la Universidad Complutense de Madrid) Los estudiantes de doctorado vinculados a esta propuesta engrana con el Programa doctoral de Estudios Mesoamericanos de la UNAM con el tema de Turismo Premium y Patrimonio en la península de Yucatán, y quien estará realizando trabajo de campo y ofreciendo cursos de capacitación a los miembros del grupo núcleo de la Red. La tesis doctoral de la otra estudiante de España será un documento clave para entender la expansión de grupos empresariales de Quintana Roo (entre ellos la de Experiencias Xcaret) hacia Yucatán, principalmente hacia el oriente del estado (Chichén Itzá, Yaxuná, Ek Balám y Ría Lagartos) porque el tema además de ser interdisciplinario (geografía, antropología y ciencias empresariales como disciplinas de formación de la estudiante que estará vinculada al proyecto), es una de las primeras investigaciones sobre la industria global del entretenimiento en México y en particular en el subsistema Yucatán-Quintana Roo.

Estas dos propuestas de tesis doctoral ofrecen una plataforma de conocimiento sobre un tema bastante amplio y fuertemente estructurante de la economía de países con gran tradición en turismo y la apuesta de los países en vías de desarrollo para fincar sus esperanzas en esta economía postindustrial donde México no es la excepción, ya que, es uno de los espacios estratégicos para la expansión del capital basado en el turismo siguiendo el modelo del mundo maya como marca turística global.

Esta propuesta agregará valor ya que el principal motor de impulso de desarrollo de esta propuesta también han sido en orden cronológico: la “turistificación” de la península (Córdoba, 2009; Santillán y Marín, 2010; Dachary y Arnaiz, 2002), la estancia sabática de la representante técnica del proyecto en España 2008-2009, el interés de estudiantes de doctorado interesados en el tema turismo y los parques temáticos (Khafash, 2009), la necesidad de trabajo en Red con el tema de turismo, la oportunidad de haber contado con un recurso semilla de ReMAS-CONACYT (2010-052) que permitió reunir por primera vez en un Primer Foro Taller a profesores investigadores de los tres estados de la península realizado en el Cinvestav Mérida del 17 al 19 de enero del 2011, lo que nos motivó al diseño de esta propuesta ya aprobada por el CONACyT cuya meta principal es institucionalizar una red de turismo fortaleciendo cuerpos académicos y generación de líneas de conocimiento inter y

multidisciplinario. Como meta última pretende abrir espacios para el talento educativo en el tema.

4. REFLEXIÓN FINAL

Esta propuesta plantea muchas fortalezas y oportunidades desde la academia, pero no podemos dejar pasar las debilidades que también pueden poner riesgo el éxito de los objetivos, por ejemplo, la dificultad del trabajo colectivo porque las instituciones educativas forman con una base individual y las instituciones que contratan personal son evaluados sobre una base individual. El trabajo colectivo tal parece funcionar mejor de manera virtual más que presencial, y la ausencia de esto último es por si mismo una desventaja. Otra debilidad es el compromiso de lograr objetivos amplios con recursos escasos, tanto humanos como económicos. La apuesta principal de este proyecto será la capacidad de movilización de los subgrupos institucionales y la capacidad de enlace con grupos que ya han atravesado estos procesos, por ejemplo, redes nacionales e internacionales sobre el tema. El turismo como eje transversal tocará otras áreas del conocimiento y geográficas amplias que como el caso de la Península de Yucatán es toda costa. El reto mismo es ya una oportunidad de trabajo en red. Esperamos unirnos más a redes internacionales como la de la Universidad de Cadiz y la Universidad de La Laguna, ambas de España por la trayectoria y experiencia en el tema de los litorales y el turismo.

REFERENCIAS

- Antón Clave, S. (Coord). 2005. *Planificación territorial del turismo*. Barcelona: Editorial UOC.
- Córdoba, J. 2009. “Turismo, Desarrollo y Disneyzación”, en Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Investigaciones Geográficas de la UNAM, n° 70, pp. 33-54.
- Castro, U. 2007. El turismo como política central de desarrollo y sus repercusiones en el ámbito local: Algunas consideraciones referentes al desarrollo de enclaves turísticos en México, en *TURyDES*, Vol. 1, n° 1.
- Córdoba y Ordoñez, J. *et al.* 2000. Modernismo ambiental frente a tradición: Problemas y perspectivas en el caso de la Península de Yucatán (México), en: *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 20: 235-251.
- Dachary, A. y Arnaiz Burne, S. 2002. *Globalización, turismo y sustentabilidad*. Puerto Vallarta: Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara.
- Fraga, J. *et al.* 2011. La geometría humana del Turismo y su relación con el cambio climático en el Caribe mexicano. En: E. Rivera-Arriaga, I. Azuz-Adeath, L., Alpuche Gual y J. Villalobos-Zapata (eds.). Cambio climático en México un Enfoque

- Costero-Marino. Universidad Autónoma de Campeche, CETYS-Universidad, Gobierno del Estado de Campeche. 944 pp.
- Fraga, J. 2011. Primer Foro-Taller sobre Turismo en la Península de Yucatán. Red REMAS- CONACYT: CINVESTAV-Mérida (17, 18 y 19 de enero). Documento de Circulación interna.
 - García de Fuentes, A. 1979. *Cancún: Turismo y desarrollo regional*. México, D.F: UNAM.
 - García de Fuentes, A. *et al.* 2011. La Costa de Yucatán en la Perspectiva del Desarrollo Turístico. México: CONABIO.
 - Giros. 2010. Revista sobre turismo y convenciones. México, D.F.
 - Jafar, J. *et al.* 2000. *Hosts and Guests Revisited; Tourism Issue of the 21st Century*; Cap 2 The Scientification of Tourism; Cap 4 The Nature of Tourism; Cap. 5 Case Studies: Gambling Into the 21st Century. Boston.
 - Jiménez, A. 2005. *Desarrollo turístico y sustentabilidad. El caso de México*. México: Miguel Ángel Porrúa, Universidad del Caribe.
 - Khafash, L. 2009. “Xel-Há, Imagen y producto del mercado ecoturístico en el Caribe Mexicano”. Tesis para obtener el Diploma de Estudios Avanzados en la UCM, Madrid, España.
 - Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. México: Presidencia de la República.
 - Programa Nacional de Turismo 2007-2012. México: Presidencia de la República
 - Rivas García, J. y Macadán Díaz, M. 2007 *Planificación turística y desarrollo sostenible*. España: Septem.
 - Santana, A. 2010. Proyecto RITA. Documento de circulación interna. ULL.
 - Santana, A. 2003. Mirando culturas: la antropología del turismo. En: Rubio, Á., (Editor), *Sociología del turismo*. Ariel, Barcelona, pp. 103-125.
 - Santillán; A. y Marín, G. 2010. Dinámica Territorial. En: López Santillan, R. (Coordinador). “Etnia, lengua y territorio. El sureste ante la globalización”. UNAM.
 - Vera Rebollo, F. 1992. “Turismo y crisis agraria en el litoral alicantino” pp. 241-300. en Jurdao Arrones, Francisco (Comp.). *Los mitos del Turismo*. España: Ed. Endymion.
 - Vera, F. 1997. *Análisis territorial del turismo*. Barcelona: Ed. Ariel.

3.15

DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA PÚBLICO DE INFORMACIÓN AMBIENTAL MARINO-COSTERA (SIPIAM) EN DOMINICA Y NICARAGUA

S. C. C. Steiner^{1,2} y A. Molina²

¹ Institute for Tropical Marine Ecology, Roseau, Dominica, Trostgasse 16, 2500 Baden, Austria, scc.steiner@itme.org

² Centro de Investigación de Sistemas de Información Geográfica, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua, lilam7@yahoo.com

Palabras clave: ambientes marino-costeros, información, conocimiento.

RESUMEN:

El acceso a información ambiental es elemental en el manejo de recursos naturales del litoral. Esto incluye la divulgación de datos científicos fuera de los foros técnicos, con la incorporación del conocimiento local y en un lenguaje fácilmente entendible por un público amplio. De otro modo, se perpetúa una gran desigualdad de información entre investigadores, usuarios de recursos naturales y los cuerpos de manejo ambiental, resultando en estudios científicos redundantes y procesos lentos y costosos en el establecimiento de estrategias de conservación. Para empoderar comunidades costeras en Dominica, S. Steiner ha desarrollado un Sistema Público de Información Ambiental Marino-Costera (SIPIAM) en 2007, a través del Instituto de Ecología Marina Tropical (ITME). Este sistema contiene una base de datos sobre los hábitats marinos de la isla, que se presentan en www.itme.org/mhdm. La información está basada en estudios científicos y en el conocimiento local, y está organizada sistemáticamente según regiones costeras y tipos de hábitats marinos. Además ha demostrado la gran inexactitud de previos informes nacionales e internacionales sobre la distribución de ecosistemas marinos de Dominica. En 2011 se inicia un proyecto similar en Nicaragua, en colaboración con el Centro de Investigación en Sistemas de Información Geográfica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Los primeros resultados incluyen una base de datos para tres regiones del litoral pacífico de Nicaragua, accesible por www.itme.org/mhni. A base de estos dos estudios de caso (insular y continental) se comparan los procesos principales y los formatos metodológicos en el desarrollo de un SIPIAM.

1. INTRODUCCIÓN

El manejo sostenible de ambientes marino-costeros, está fundamentado en el conocimiento científico de sus componentes bióticos y abióticos, así como en el conocimiento tradicional de sus usuarios. Sin embargo, los resultados de las investigaciones científicas son divulgados principalmente en foros científicos, a menudo sin la incorporación del conocimiento local, ni con una síntesis para su implementación práctica en comunidades o estructuras gubernamentales costeras. Por lo tanto, se perpetúa una gran desigualdad de información entre investigadores, usuarios de recursos naturales y los cuerpos de manejo. Esto resulta en procesos lentos y costosos en el desarrollo de estrategias de manejo de zonas litorales, pero también en una redundancia de estudios científicos, cuando existen el financiamiento y la capacidad técnica para ellos.

Cada región o país tiene circunstancias geográficas, históricas, políticas y socio-económicas, que complican o simplifican una mejoración de esta situación. Consecuentemente, es imperativo considerar estas características en el desarrollo y la implementación de mecanismos para el manejo de recursos costeros. Tal acercamiento multidisciplinario obviamente requiere una alta iniciativa cívica y política, lo que representa un reto considerable. Sin embargo, los nuevos medios de información, como el internet, ofrecen oportunidades significantes y sin precedente, para compartir información ambiental con un público amplio.

Con el objetivo de empoderar a las comunidades costeras, al ofrecerles autonomía informativa, Sascha Steiner desarrolló un Sistema Público de Información Ambiental Marino-Costera (SIPIAM) en Dominica, Antillas Menores (Figura 1), que se ha implementó en el 2007 a través del Instituto de Ecología Marina Tropical (ITME, Institute for Tropical Marine Ecology). Este sistema es de libre acceso vía www.itme.org/mhdm y contiene una base de datos sobre la distribución y de ambientes marinos y sus características, que se presenta en un lenguaje fácilmente entendible. La información está basada en trabajos científicos, tanto como en el conocimiento local, y está organizada sistemáticamente según regiones costeras y tipos de hábitat marinos. Además incorpora todos los informes relevantes en forma centralizada.

En 2011 se comienza implementar algo similar en Nicaragua (Figura 1), con la colaboración entre ITME y el Centro de Investigación en Sistemas de Información Geográfica de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Los primeros resultados incluyen una base de datos parcial para el litoral pacífico de Nicaragua, accesible vía www.itme.org/mhni. Aquí presentamos los procesos principales en el desarrollo y la implementación de tales sistemas y como se pueden aplicar en otros lugares. A base de estos dos estudios de caso, se comparan los formatos logísticos y metodológicos para un SIPIAM en litorales insulares y continentales.

Figura 1. Región Mesoamericana y Caribeña

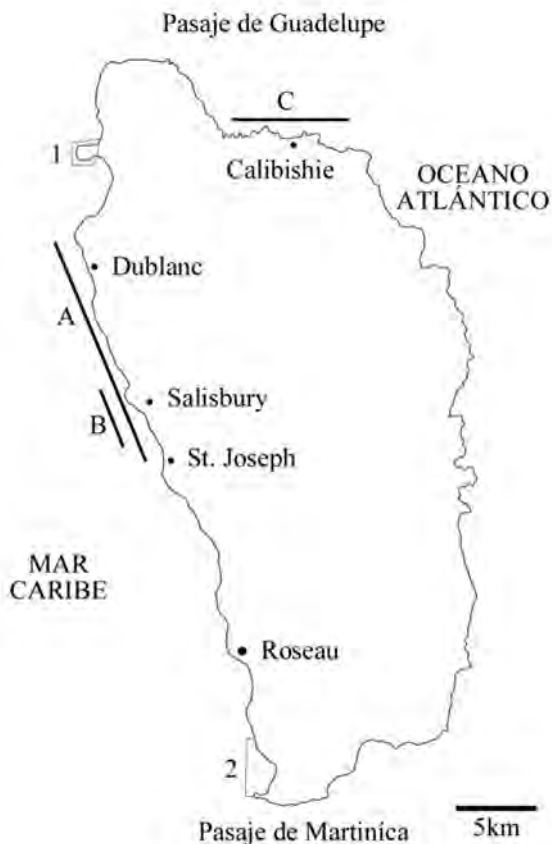


2. CASO DE ESTUDIO INSULAR, DOMINICA

2.1. Antecedentes

Dominica es una isla volcánica, de aproximadamente 750 km² (Figura 2). En términos geológicos, es una isla joven, con la mayoría de su terreno originando en el Plioceno. Tiene un alto relieve terrestre con picos hasta 1,300 m de altura y un litoral muy angosto y un sublitoral de pocos cientos de metros. Esto hace que los ambientes marino-costeros estén muy cerca al los centros de población en los que se encuentra la mayoría de los 69,000 habitantes (Censo 2001). La población ha disminuido desde su máximo (cerca de 80.000) en los 1960s, pero su impacto ambiental ha aumentado con un estilo de vida más moderno. Existen dos áreas protegidas marinas (Figura 2), pero están fundamentados en razones económicas (turismo), no ecológicas (biodiversidad), y la implementación de las leyes asociadas es mínima.

Figura 2. La distribución de los hábitats marinos mejor desarrollados, considerando toda Dominica



Pastos marinos en las regiones A y C, arrecifes coralinos en las regiones B y C.
Áreas protegidas Cabrits (1) y Scott's Head / Soufriere (2)

Entre los impactos crónicos naturales se incluye, la introducción de altos niveles de sedimentos terrestres durante tormentas. Dado que el sublitoral es angosto, el oleaje generado por tormentas y huracanes no está disipado y suele ser muy destructivo para los hábitats marinos y las zonas costeras. También faltan otras estructuras como arrecifes coralinos de barrera o bosques de mangle que frenen estos disturbios. Los impactos crónicos antropogénicos, incluyen la sobrepesca, la alteración o destrucción de ambientes marinos a través de la construcción de carreteras costeras, defensas contra la penetración del mar y muelles, la contaminación de aguas costeras con desperdicios sólidos y líquidos como fertilizantes y pesticidas, y el aumento de sedimentación como consecuencia de la deforestación. Aunque la pesquería epipelágica y béntica del sublitoral es artesanal, se practica desde hace cientos de años con varias técnicas como redes, trampas y anzuelos. Más recientemente también se usan arpones de mano. Todo esto ha llevado a un estado sobre-explotado e insoste-

nible, confirmado por el Departamento de Pesquería en Dominica (Government of Dominica 2005). A pesar de cooperaciones técnicas con Japón, los datos analíticos de la explotación pesquera, permanecen inaccesibles al ciudadano de Dominica.

Dominica tiene una breve historia de investigaciones científicas sobre ambientes marino-costeros. En parte esto es debido a la falta de instituciones académicas en ciencias ambientales. Por otro lado, el acceso a Dominica siempre ha sido difícil y costoso, por lo que pocos investigadores marinos llegaron a la isla. Entre ellos están Grieve (1909) y cinco décadas después Taylor (1960) y Taylor y Rhine (1970) que estudiaron algas marinas. Los Estudios Biológicos del las Expediciones Bredin-Archbold-Smithsonian en los 1960s, incluyó una primera ola de estudios marinos y publicaciones sobre esponjas (Rützler, 1971), crustáceos (Porter, 1966; Kristeuer, 1967; Ross, 1968; Raymond, 1970). En las siguientes tres décadas, solo tres informes sobre arrecifes coralinos surgieron (Summers, 1985; Judge *et al.*, 1987; Weyerman *et al.*, 1996). Otros datos sobre arrecifes coralinos publicados en un comparación regional por Smith *et al.* (1997), y Bruke y Maidens (2003), no pudieron ser comprobados en los trabajos que les siguieron.

Una segunda ola de investigaciones comenzó en 1999 con el establecimiento del ITME en Dominica. Investigaciones científicas enfocaron en arrecifes coralinos (Steiner 2003), patología de corales (Borger, 2004, 2005; Borger y Steiner, 2005), el blanqueamiento de corales (Steiner y Kerr 2008), la abundancia del erizo *Diadema antillarum* (Steiner y Williams, 2005a, 2005b), la distribución de pastos marinos (Steiner *et al.*, 2010), y la distribución de la especie invasiva de pastos marinos *Halophila stipulacea* (Willette y Ambrose, 2010). El estudio más grande sobre la distribución de hábitats marinos se llevo a cabo en 2007 por Steiner y Willette (2009), incluyendo 1,814.7ha a lo largo de 172.4km de la costa. A base de este estudio se empezó a construir una base de datos sobre los ambientes bénticos de la isla en 1997 (www.itme.org/mhdm). Más de 50 informes adicionales generados por investigadores del instituto en esta época, sobre varios aspectos y organismos de arrecifes coralinos de Dominica fueron hechos accesibles a través de www.itme.org/reports.htm.

2.2. Proceso de desarrollo

El sistema público de información ambiental marino-costera para Dominica, se construyó en 11 pasos principales (Tabla 1). Dado la breve historia de investigaciones marinas, la gran mayoría de las publicaciones e informes ya se encontraban en el ITME, facilitando un proyecto intra-institucional. Por el angosto sublitoral y su alta inclinación, el área considerado en estas evaluaciones fue entre la marca de la marea mediana y 300 m hacia el mar. Para facilitar la catalogización de datos existentes, tal como la planificación de nuevos estudios ambientales, la costa de Dominica fue dividida en seis regiones. Los criterios utilizados para esta división fueron, la orientación de la costa hacia el Atlántico, el Caribe, y los pasajes hacia la islas vecinas, más la heterogeneidad de los ambientes marinos y la cantidad de informes existentes. En general, se delinearón aéreas relativamente pequeñas donde existe alta heterogeneidad ambiental o donde muchos estudios se habían hecho. La delimitación

de áreas con baja heterogeneidad ambiental o pocos estudios, resultado en áreas comparativamente grandes (Steiner y Willette, 2010). Para asegurar la replicabilidad de este proceso, se eligieron puntos geográficos para la delimitación de las áreas, que fueran fácilmente encontrados. Por ejemplo la desembocadura de un río o afloramientos rocosos marcantes a lo largo de la costa. Las coordenadas de estos puntos se anotaron.

Tabla 1. Puntos principales en el desarrollo de SIPIAM en Dominica y Nicaragua

1. Compilación de datos existentes sobre ambientes marinos en forma de: (a) publicaciones científicas, (b) datos y observaciones científicas no publicadas, y (c) informes, conocimiento local e histórico.
2. Identificación de los tipos principales de ambientes marinos o hábitats.
3. Identificación de áreas no estudiadas o no documentadas.
4. Delineación de áreas costeras para catalogación de datos y informes a través de la selección de: (a) puntos geográficos fácilmente identificados y encontrados, (b) áreas con alta y baja heterogeneidad ambiental, y (c) áreas de particular interés por peculiaridades ambientales, sus recursos naturales, conflictos entre usuarios, o alta biodiversidad.
5. Catalogación sistemática de los datos e informes existentes según (a) regiones, (b) hábitats, y (c*) grupos taxonómicos.
6. Identificación de áreas para nuevos estudios.
7. Desarrollo e implementación de metodología para nuevas investigaciones (a) cuantitativas y (b) cualitativas en el campo, y (c) usando información georeferenciada. Investigaciones de campo incluyen buceos y asesorías usando apnea.
8. Clasificación sistemática de los nuevos datos según (a) regiones, (b) hábitats, y (c*) grupos taxonómicos.
9. Traducción de datos ambientales hacia información y mapas.
10. Síntesis narrativa en forma de resúmenes para cada región y hábitat marino, con enlaces a copias de publicaciones e informes.
11. Organización de información para la construcción de una base de datos accesible al público.

Aspectos solo implementados en Dominica son marcados*

La presencia y distribución de ambientes marinos, según trabajos publicados o informes y datos no publicados, fueron incorporadas en la construcción de mapas de la costa de Dominica. Así se hizo evidente cuáles regiones no habían sido investigadas. Este proceso dio inicio al desarrollo de nuevos estudios ambientales cualitativos y cuantitativos. Las metodologías utilizadas en los estudios ambientales están resumidas en Steiner y Willette (2010). Hay que aclarar que cada tipo de hábitat (arrecife coralino, pasto marino, fondos rocosos o arenosos) o grupo de organismos observados, requiere su propia metodología, según las dadas posibilidades logísticas y técnicas. No existe un solo patrón y es esencial que investigadores se suscriban a una gran creatividad para ejecutar estos estudios. Independientemente de que metodología se utilice, es importante que sea estandarizada, que se aplique consistentemente, y que genere resultados para la continuada construcción de mapas sobre la distribución de los ambientes del litoral. El uso de imágenes generadas por satélites es una gran ventaja.

Una vez completado el mapa de los ambientes litorales de Dominica (www.itme.org/data), se escribieron resúmenes narrativos para cada región y para cada tipo de ambiente o ecosistema. Los resúmenes se organizaron jerárquicamente como está ilustrado en la Tabla 2 y hecho accesible al público en www.itme.org/mhdm. Datos crudos relacionados a la construcción de mapas y resúmenes se depositaron para libre acceso en www.itme.org/data.

Tabla 2 Estructura jerárquicamente de un SIPIAM a través de un sitio web

Nivel 1 Portal	Nivel 2 Opciones	Nivel 3 Repositorios de resúmenes	Nivel 4 Repositorios de mapas, documentos y datos crudos
Introducción con un índice de enlaces hacia cada opción en el nivel 2.	Información ambiental marino-costera		
	Regiones (Lista de las regiones delineadas con enlaces a nivel 3)	Descripción de cada región con enlaces hacia las descripciones y definiciones de hábitats en el nivel 3 y mapas regionales en el nivel 4	Mapas para cada región con la distribución de hábitats
	Hábitats (Lista de los hábitats con enlaces a nivel 3)	Descripción de cada hábitat con enlaces hacia su distribución en las regiones en el nivel 3 y mapas en el nivel 4	Mapas de distribución para cada tipo de hábitat
	Grupos Taxonómicos (Listas de taxa en categorías altas como filos o clases)	Listas de especies de cada grupo mencionado en el nivel 2	---
	Bibliografía de informes y documentos	---	Copias de documentos
	Datos crudos (índice con enlaces hacia copias de documentos)	---	Documentos suplementarios y con datos crudos
	Información Adicional		
	Antecedentes	---	---
	Tutoriales (índice de modos de empleo del SIPIAM)	Instrucciones para cada caso ejemplar	---
	Contribuyentes (lista)	---	---
Estatus (resúmenes periódicos)	---	---	

Los detalles de la información ambiental aumentan del nivel 1 hacia el nivel 4

Entre los resultados de este proceso se encuentra el establecimiento de las coberturas bénticas de los ecosistemas construidos por organismos (Figura 2); los arrecifes coralinos (72 ha) y los pastos marinos (265 ha). Junto con su distribución geográfica, estos resultados desaprobaron informes previos que indicaron una cobertura béntica de arrecifes de unos 700 ha (Bruke y Maidens 2004), y de pastos marinos donde no existen (Green y Short, 2003). Obviamente no eran a base de estudios de campo, pero sin embargo siguen siendo utilizadas en documentos oficiales. Los detalles de estos y otros resultados de las investigaciones para el SIPIAM de Dominica se encuentran en Steiner y Willette (2010).

3. CASO DE ESTUDIO CONTINENTAL, PACÍFICO NICARAGÜENSE

3.1. Antecedentes

Nicaragua, situada en Mesoamérica, presenta una situación muy distinta a la de Dominica. Su territorio nacional esta reportado con 130,373 km². La gran mayoría de su población de 5.6 millones (Censo 2005) se encuera en centros urbanos y pocos están en la costa. También existe una gran diferencia entre el litoral de sus costas pa-

cíficas y caribeñas. Las zonas costeras del Pacífico Nicaragüense son caracterizadas por cambios climáticos pronunciados entre sus temporadas secas y lluviosas, y un sublitoral arenoso en la mayoría de su extensión, que llega hasta 80km de la costa. Arrecifes coralinos son escasos, con una distribución puntual hacia el sur, donde sustratos rocosos ofrecen la estabilidad necesaria. Pastos marinos no se habían documentado antes de este proyecto. Manglares están mejor desarrollados en los departamentos de Chinandega y León. Por otro lado las costas del Caribe están caracterizadas por extensas selvas tropicales y sistemas de agua dulce con bosques de mangle en lagunas y esteros. Con una precipitación mucho más alta que en el Pacífico, sus cambios estacionales son también pronunciados por el impacto de huracanes (Pérez, 2010). El sublitoral llega hasta 200 km de la costa, y contiene los grupos de islas y cayos Miskitos, las Perlas y las Islas del Maíz con arrecifes coralinos, pastos marinos y manglares. Hasta hoy un SIPIAM se ha desarrollado solo para partes de la costa pacífica y solo se presentan resultados de estas zonas de aquí en adelante.

Los impactos crónicos naturales incluyen, la introducción de altos niveles de sedimentos terrestres, principalmente durante la temporada lluviosa. Maremotos representan impactos erosivos esporádicos, mientras que cambios drásticos en las temperaturas de aguas superficiales ocurren durante los eventos de El Niño y La Niña (Pérez, 2010). Impactos crónicos antropogénicos, incluyen la sobrepesca, la contaminación de aguas costeras con desperdicios sólidos y líquidos como fertilizantes y pesticidas, y el aumento de sedimentación resultando como consecuencia de deforestación terrestre o la deforestación legal e ilegal en manglares (com.pers. O. Gonzales). La pesquería del norte es principalmente de peces y camarones. En el sur, la mayoría de la pesca está enfocada en peces.

A pesar de una larga presencia de universidades e investigación científica, pocos estudios se han dedicado a las zonas del litoral y estudios marinos son escasos. Los que existen son sobre las aguas caribeñas incluyendo los trabajos de Fonseca (2008), Hine *et al.* (1988), Murray y Young (1985), Phillips (1982) y Ryan *et al.* (1993, 1998). Hasta hoy no se han creado infraestructuras o programas académicos en ciencias marinas. Además los informes relacionados a ecosistemas y organismos del litoral pacífico se encuentran en manera descentralizada. Actualmente, la institución nicaragüense más activa al respecto es el Centro de Ecosistemas Acuáticos, de la Universidad Centroamericana en Managua.

Existen dos repositorios relevantes de información ambiental, aunque no están directamente relacionados a hábitats marinos. Uno se encuentra en el Sistema Nacional de Información Ambiental (www.snia.net.ni) puesto en línea por el gobierno nicaragüense. Este sitio ofrece herramientas como una colección de mapas ambientales (www.snia.net.ni/mapoteca.html), pero le falta la interpretación de datos tal como resúmenes para un público general. El otro, Bionica (www.bionica.info), trata de la biodiversidad de insectos y fue desarrollado por el entomólogo Jean-Michel Maes.

3.2. Proceso de desarrollo

Los retos en el desarrollo de SIPIAM en Nicaragua, son la longitud de la costa, el difícil acceso a la mayoría de las zonas costeras, la falta de infraestructuras para el estudio de ambientes marinos, y localizar estudios previos relevantes. Estos obstáculos se enfrentaron con un taller organizado por CSIG de la UNAN León, en con la meta de investigar y documentar la distribución de ambientes marinos en los departamentos de Chinandega, León, y Rivas (Figura 3). El taller siguió la estructura de los pasos utilizados en Dominica, con algunas excepciones (Tabla 1). Para facilitar la colecta de información no publicada, se utilizaron cuestionarios mandados a investigadores interesados en compartir sus observaciones. Para compartimentizar la catalogación de datos existentes y la planificación de nuevos estudios, la costa pacífica fue dividida según los departamentos legislativos. Utilizando los mismos criterios utilizados en Dominica, seis subregiones se delineararon en el departamento de Chinandega y dos regiones en cada uno de los departamentos de León y Rivas. Los tipos de hábitat existentes, se clasificaron según el conocimiento local de los participantes del taller. En Chinandega y León, imágenes de satélite se georeferenciaron durante excursiones terrestres, mientras que buceos fueron ejecutados en Rivas.

Figura 3. Regiones consideradas en el SIPIAM de Nicaragua



Chinandega y León con los manglares mejor desarrollados (A). Rivas con comunidades epibénticas, sésiles, incluso arrecifes coralinos, en sustratos rocosos (B). Reservas Naturales (1) Estero Padre Ramos y (2) Isla Juan Venado, Reservas Biológicas Río Escalate-Chococente (3) y La Flor (4)

Entre los resultados principales están la distribución de manglares característica para el pacífico nicaragüense. Dado el fuerte oleaje y la amplitud de las mareas

en esta zona, los manglares no están directamente expuestos a la costa. Se han establecido detrás de barreras arenosas cuya presencia cree un ambiente más protegido. En Chinandega y León, donde están mejor desarrollados, también están asociados a las desembocaduras de ríos aunque pocas de estas cargan agua durante todo el año. En Rivas son escasos, con una distribución puntual que coincide con la presencia de salinas y desembocaduras temporales.

La presencia de solo una especie de pasto marino (*Halophila baillonis*) se documentó en Rivas. Previamente no era documentado en Nicaragua. No se encontraron llanuras de pastos marinos. Rivas, con extensas áreas de zonas rocosas, en el sublitoral cercano a la costa, da el sustrato para organismos epibénticos sésiles. La gran abundancia de invertebrados filtradores como esponjas y tunicados es característica para esta zona expuesto a afloramientos marinos. También existen comunidades corallinas, lo que fue reportado por Buitrago *et al.* (2009) y Alvarado *et al.* (2011), y que se comprobó durante el taller del SIPIAM en el mismo año. Las comunidades corallinas, presentan una distribución puntual y una cobertura béntica muy limitada.

4. BENEFICIOS Y LIMITACIONES

Las experiencias de estos dos proyectos nos han mostrado que la construcción de un SIPIAM se puede organizar y ejecutar sin grandes recursos de alta tecnología. Es decir, no es un privilegio de regiones con altos niveles de desarrollo, sino una opción para todos los que se dediquen al libre acceso de información ambiental, basado en la catalogación sistemática de conocimiento local y estudios ambientales. El SIPIAM es una herramienta de múltiples usos. Aquí mencionamos algunos ejemplos. Maestros y maestras en todos los niveles de educación la pueden usar para diseñar planes de estudios académicos. Con solo el acceso a internet, escuelas en centros regionales y áreas rurales tienen acceso a estas informaciones. Investigadores pueden orientarse para no repetir trabajos que ya se han hecho, y así darle más importancia a nuevos estudios. Nuevos datos pueden ser sometidos y añadidos al SIPIAM para darles un uso más amplio. En cuanto a la conservación de recursos naturales, el SIPIAM se puede usar en la promoción de turismo ambiental. Pero también ofrece posibilidades en la justificación y formulación de movimientos en contra de proyectos de desarrollo destructivo. En ambos casos, comunidades costeras, o micro empresas, tendrían acceso a información ambiental para defenderse de proyectos con impactos ecológicos o socio-económicos negativos o para promover proyectos alternativos y sostenibles. Además, al SIPIAM se pueden añadir otros aspectos, como información socio-económica o etnológica.

Claramente, la capacidad técnica local es un requisito esencial y puede ser una de las limitaciones para iniciar un SIPIAM. Sin embargo, si no existe a nivel regional, es probable que exista a nivel nacional. Cooperaciones multi-institucionales son un mecanismo para enfrentar estos problemas, tal como limitaciones en la capacidad logística (transporte, buceo y botes) y financiera. Tal vez la limitación más grande se en-

cuentra en la iniciativa académica, cívica y política. Donde no existen, son difíciles a combatir. Finalmente, el desarrollo y la implementación de un SIPIAM, no da garantía que se use a nivel local donde más importa. De hecho, los sistemas de Dominica son más utilizados por extranjeros que por residentes, a pesar del amplio acceso a internet. En Nicaragua la situación es similar. Mientras que el acceso a internet de la población no es tan desarrollado como en Dominica, está bien desarrollado en las amplias estructuras universitarias con un cuerpo estudiantil sustancial, pero el SIPAM, hasta hoy, principalmente es utilizado por extranjeros.

5. CONCLUSIÓN

Obviamente es difícil resumir el desarrollo de un SIPIAM en esta breve comunicación para el Primer Congreso Iberoamericano de Áreas Integradas del Litoral, pero esperamos que hayamos podido inspirar a otros, a que se dediquen a los conceptos presentados aquí. Tal vez el paso más importante es enfrentar el hecho de que la gran mayoría de los resultados de investigaciones científicas sobre organismos, ecosistemas y recursos marino-costeros, permanecen en círculos académicos, donde reciben muy poca aplicación en la vida real. Usando ideas presentadas aquí, no hay límite a la creatividad de investigadores para mejorar esta situación. Trabajos completados pueden ser catalogizados e interpretados para un público diverso de usuarios de recursos naturales. Estudios nuevos pueden ser incorporados al SIPIAM y así contribuir a la construcción de un conocimiento ambiental complementario.

6. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de los participantes y organizadores del taller SIPIAM, 28.3 – 8.4.2011, UNAN, León. Los trabajos en Rivas se realizaron gracias a la cooperación de J. Cortés y su equipo, Universidad de Costa Rica, y de Paso Pacífico, Nicaragua. El continuo mantenimiento del SIPIAM en línea es brindado por ITME.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, J. J., Ayala, A., Álvarez del Catillo-Cárdenas, A., Fernández, C., Aguirre-Rubí, J., Buitrago F. y Reyes-Bonilla, H. 2011. Coal communities of San Juan del Sur, Pacific Nicaragua. *Bull. Mar. Sci.* 87: 129-146.
- Borger, J. L. 2003. Three scleractinian coral diseases in Dominica, West Indies: Distribution, infection patterns and contribution to coral tissue mortality. *Rev. Biol. Trop.* 81: 25-38.
- Borger, J. L. 2005. Dark Spots Syndrome: A scleractinian coral disease or a general stress response? *Coral Reefs* 24: 139-144.

- Borger, J. L. y Steiner, S. C. C. 2005. The spatial and temporal dynamics of coral diseases in Dominica. West Indies, Bull. Mar. Sci. 77: 137-154.
- Bruke, L. y Maidens, J. 2004. Reefs at risk in the Caribbean. World Resources Institute, Washington D. C., USA.
- Buitrago, F., Castañeda, E., Barahona, P., García, A., Urtega, J., Pérez, M., Torres, P. y Muller, B. 2009. Evaluación ecológica rápida del área árino-costero “La Anciana”. Ministerio del Ambiente y Los Recursos Naturales, Fondo Natura, Servicio Alemán de Cooperación Técnica, y Fauna y Flora Internacional. Informe Técnico, Managua, Nicaragua.
- Fonseca, A. C. 2008. Coral Reefs of Muskitus Cays, Nicaragua. Gulf and Caribbean Research. 20: 1-10.
- Green, E. P. y Short, F. T. 2003. World atlas of seagrasses. University of California Press, 298 pp.
- Government of Dominica. 2005. Dominica’s Biodiversity Strategy Action Plan, Government of Dominica, Roseau, Commonwealth of Dominica. 71p
- Hine, A. C., Hallock, P., Harris, M. W., Mullins, M. T., Belkamp, D. F. y Jaap, W. C. 1988, *Halimeda* bioherms along an open seaway: Miskito Channel, Nicaragua Rise, SW Caribbean Sea. Coral Reefs, 6: 173-178.
- Judge, J. G. Madisetti, A. y Walter, B. M. H. 1987. Dominica Expedition 1987, 80 pp.
- Kristeuer, E. 1967. Bredin-Archbold-Smithsonian Biological Survey of Dominica. 3. Marine archiannelids from Dominica. Proceedings of the United States National Museum, 123(3610): 1-6
- Murray, S. P. y Young, M. 1985. The near shore current along a high-rainfall, trade-wind coast-Nicaragua. Estuarine Coastal and Shelf Sci. 21: 687-699.
- Pérez, J. A. M. 2010. Apuntes sobre el Cambio Climático en Nicaragua. Pascal Chaput, Managua, 231 pp.
- Phillips, R. C., Vadas, R. L. & Ogden, J. C. 1982. The marine algae and seagrasses of the Miskito Bank, Nicaragua. Aquatic Bot. 13: 187-3195.
- Randolph, T. y Rhyne, C. 1970, Marine algae of Dominica. Smithsonian Contribution to Botany 3: 1-16.
- Ryan J., Jaap, W., Cortés, J. y Miller, L. 1993. Coral reefdegradation do to ground water contamination in a small aquifer: Corn Island, Nicaragua. Informe a IRENA y NORAD.
- Ryan, J. D., Miller, L. J., Zapata, Y., Downs, O. y Chan, R. 1998. Great Corn Island, Nicaragua. In: Kjerfve B. CARICOMP. Caribbean Coral Reef, Sea Grass and Mangrove Sites. Technical Report UNESCO, Paris, France, 95-105.
- Raymond, M. B. 1970. *Mithrax (Mithraculus) commensalis*, a new West Indian spider crab (Decapoda, Majidae) commensal with a sea anemone. Crustaceana 19: 157-160.

- Ross, A. 1968. Bredin-Archbold-Smithsonian Biological Survey of Dominica. 8. The intertidal balanomorph Cirripedia. Proceedings of the United States National Museum, 125(3663): 1-23.
- Rützler, K. 1971. Bredin-Archbold-Smithsonian Biological Survey of Dominica; Borrowing sponges, genus *Siphonodictyon* Bergquist, from the Caribbean. Smithsonian Contributions to Zoology, 77: 1-37.
- Smith, A. H., Rogers, C. S. y Buchon, C. 1997. Status of western Atlantic coral reefs in the Lesser Antilles. Proc. 8th Int. Coral Reef Symp., Panama, 1:351-356.
- Steiner, S. C. C. 2003. Stony Corals and Reefs of Dominica (Lesser Antilles). Atoll Res. Bull. 498.
- Steiner, S. C. C., y Kerr, J. M. 2008. Stony corals in Dominica during the 2005 bleaching episode and one year later. Rev. Biol. Trop. v. 56: 139-148.
- Steiner, S. C. C. y Williams, S. M. 2006a. The density as size distribution of *Diadema antillarum* in Dominica (Lesser Antilles): 2001-2004. Mar. Biol. 149: 1071-1078.
- Steiner, S. C. C. y Williams, S. M. 2006b. A Recent Increase in the Density of the Echinoid *Diadema antillarum* in Dominica (Lesser Antilles): 2001-2005 Rev. Biol. Trop. 54(3): 97-103.
- Weyerman, M., Rogers, N., Williams, I. y Goodman, G. 1996. Rapid assessment of Soufriere and Scott's Head. Dominica Ecotourism Project, EC Project n° B7-5040-24.
- Willette, D.A. y Ambrose, R. 2009. The distribution and expansion of the invasive seagrass *Halophila stipulacea* in Dominica, West Indies, with a preliminary report from St. Lucia. Aquatic Botany 91: 137-142.

3.16

DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN INTEGRADA EN COSTA RICA

V. Caviedes

Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz, Apdo. 40, 11510, Puerto Real, Cádiz, España, vero.caviedessanchez@alum.uca.es

Palabras clave: gestión integrada de zonas costeras, normativa, participación pública, coordinación, cooperación.

RESUMEN

La gestión costera integrada en Costa Rica merece de un diagnóstico en el que se muestren todas sus facetas a tener en cuenta para que el posterior manejo de su zona costera sea eficiente. En la agenda política se empiezan a ver cambios referentes al tema marino costero, como ejemplo de esto es la creación del Consejo Nacional del Mar en 2010. Las leyes empiezan también a reflejar cambios con la implementación de la Ley de Pesca y Acuicultura en 2005 y la pendiente aprobación de la Ley de Territorios Comunitarios Costeros. A pesar de estos pequeños cambios, la coordinación y cooperación quedan en tela de juicio, sobre todo si el Instituto Costarricense de Turismo y el Ministerio de Medio Ambiente elaboran mapas con divisiones administrativas del país completamente diferentes, dejando clara la poca coordinación entre ambos. Se avanza también en formación desde la universidad con ofertas de posgrado centradas en el tema costero. Los pasos en educación ambiental provienen en su mayoría de organizaciones nacionales e internacionales que aportan recursos y esfuerzos para un punto clave como es la concienciación de los ciudadanos de lo que deben proteger y conservar. Estas acciones contribuirán a que la participación pública tenga una mayor cabida en la política y la gobernanza tenga el lugar que le corresponde a un país democrático. En el decálogo de mostrará no solo la problemática sino también las oportunidades que este país tiene para aprovechar y constituir un modelo para la gestión integrada. La decisión de elegir Costa Rica como lugar de estudio es el interés que despierta la protección de determinados espacios como recurso económico turístico, pero para un turismo que basa su ocio en disfrutar de una naturaleza que aún permanece en varios sentidos, en un estado virgen. Esto último en contraposición a determinadas prácticas de turismo de sol y playa que amenazan las áreas costeras costarricenses. Debido a que en ciertos casos la naturaleza de la que hablamos se encuentra amenazada, es necesario actuar y potenciar los esfuerzos institucionales y de cooperación ya existentes, con iniciativas emergentes y coo-

peración internacional para una adecuada gestión integrada de sus espacios y recursos marino-costeros. Esto es necesario sobre todo por la falta de coordinación entre las administraciones y sus competencias tan poco claras y tan divididas para tratar el tema costero. El hecho de que solo un organismo tome las decisiones por sí mismo sobre la Zona Marítimo Terrestre, en este caso, el Instituto Costarricense de Turismo, no es un ejemplo de gestión costera integrada. Es necesario que el país cuente con una entidad regulatoria no a nivel turístico, sino a nivel de política estatal integrada. Y no solo es importante el espacio litoral sino también su Zona Económica Exclusiva, diez veces mayor que su superficie continental. Esto hace necesario la efectiva gestión integrada que se haga de este gran recurso, vital para el desarrollo económico y social del país. La identidad cultural de Costa Rica es la naturaleza que aún conserva, las comunidades de pobladores tradicionales que aún permanecen y sus recursos naturales. Estos merecen ser atendidos con una gestión eficiente ya que el desarrollo sostenible de este país no está tan lejano.

1. DECÁLOGO DE LA GESTIÓN COSTERA EN COSTA RICA

En el presente trabajo se desarrolla el decálogo de la gestión costera en Costa Rica para ver los esfuerzos que se llevan a cabo en el país por alcanzar un desarrollo sostenible de sus espacios y recursos marino costeros.

1.1. Política

Esta debe estar inmersa en el marco de las políticas públicas y desarrollarse en base a una gobernanza. En el caso de Costa Rica, se han dado avances en los últimos años que facilitan el camino para la GIAL.

La descentralización llevada a cabo por el MINAET con la consolidación del SINAC en 1998, que dividió al país en las 11 áreas de conservación ya conocidas, ha agilizado procesos, prestación de servicios y gestiones de tipo ambiental en general. Gracias a esto la gestión de las Áreas Silvestres Protegidas ha mejorado significativamente. Además en el 2008, el SINAC retomó el Proyecto Grúas. Este surgió en 1996 como “Propuesta de Ordenamiento Territorial para la Conservación de la Biodiversidad en Costa Rica” con el objetivo de identificar vacíos de conservación. En esta nueva proyección, conocida como Programa Marino Costero, se integran el ámbito terrestre, aguas continentales y el marino costero, todo bajo un punto de vista ecosistémico. Asimismo, en 2006 se oficializó la Política de Manejo Compartido de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica por el Consejo Nacional de Áreas de Conservación.

Desde 2008, se cuenta con la Estrategia Nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Marinos y Costeros de Costa Rica en la que se establecen ocho políticas nacionales para la gestión costera y con la que se plantea el asunto como prioridad nacional. Este es sin duda un paso de gran importancia dado para la gestión marino costera en Costa Rica ya que concreta unos nudos críticos sobre los que trabajar de forma prioritaria y como desarrollar y evaluar las actuaciones que han de llevar a cabo los políticos, pero esta debe ser aún implementada.

1.2. Normativa

La legislación es muy amplia y existen numerosas leyes para cada sector. Pero en muchos casos la regulación no es eficiente, no hay suficiente ni efectivo control para poder llevar a cabo las sanciones, siendo estos los principales vacíos legales.

En Costa Rica la Ley de la Zona Marítimo Terrestre de 1977 es la que establece la “columna vertebral” de lo que debe ser considerado litoral y que está bajo la superior y general vigilancia del Instituto Costarricense de Turismo (ICT). Se define la Zona Marítimo Terrestre, la cual supone 200 metros de anchura desde la línea de pleamar ordinaria y los terrenos que quedan al descubierto en marea baja. Los 50 primeros metros corresponden a la Zona Pública incluyéndose los manglares, pudiendo llegar estos a más de 50 metros. Los 150 metros restantes son de Zona Restringida, siendo la única donde se pueden otorgar concesiones.

Esta ley no permite hacer una gestión integrada de la zona costera debido a la gran limitación de las competencias sobre este espacio al ICT, pudiendo constatarse este hecho en el artículo 27 de la Ley de la Zona Marítimo Terrestre se indica que el ICT tendrá plenas facultades para declarar como zona turística o no un área determinada sin posibilidad de intervención de otras administraciones en esta decisión. Esta falta de visión integrada se suma a la necesidad que tiene de una revisión formal y exhaustiva dada la antigüedad de la ley. Necesita ser adaptada a los cambios que durante 30 años se han venido produciendo y ha de tener una reforma basada en políticas públicas actuales, ya que la participación e información para la ciudadanía es prácticamente inexistente. Esta necesaria reforma no aparece en el Plan Nacional de Turismo Sostenible 2010-2016.

La Ley de Pesca y Acuicultura, fue aprobada en 2005, once años después de la creación del INCOPECA (Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura), esta agiliza los procesos de gestión y define más claramente las competencias. No obstante, se da cierto incumplimiento por parte de la población debido a esa reciente aprobación y además por gestionar una de las actividades más tradicionales y difíciles de adaptar a los nuevos cambios, sobre todo si hablamos de las vedas de pesca. Importante mencionar que la acuicultura no había sido regulada en la ley anterior (Ley de Pesca y Caza Marítimas de 1948) y con esta se establece el camino para su futuro desarrollo.

En general en las leyes que han sido creadas más recientemente se van introduciendo mayores avances para la gestión costera ya que van definiendo más claramente competencias y espacios donde para desarrollar ciertas actividades las administraciones han de ponerse de acuerdo. Pero a pesar del amplio número de leyes, no existe ningún documento normativo específico para la GIAL.

1.3. Instituciones

Las instituciones con mayor número de competencias sobre la zona costera son: El MINAET- SINAC (Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones) encargado del Medio ambiente natural, recursos naturales (terrestres y marino cos-

teros), el ICT (Instituto Costarricense de Turismo) responsable sobre la ZMT, el INCOPECA (Instituto de Pesca y Acuicultura), el MOPT (Ministerio de Obras Públicas y Transportes), el MAG (Ministerio de agricultura y ganadería). Además hay que tener en cuenta a ministerios como el INA (Instituto Nacional de Aprendizaje) y el MICIT (Ministerio de Ciencia y Tecnología) entre otros.

La primera cuestión que se plantea es qué institución lidera la política de GIAL. Esta no existe y la administración con mayor responsabilidad sobre la franja costera es el ICT.

La existencia de órganos colegiados es fundamental para la búsqueda de consenso y la cooperación entre administraciones en el proceso de toma de decisiones. Se muestran a continuación las más relevantes para el tema marino costero en Costa Rica con el año de oficialización: Consejo Nacional del Mar (2010), La Comisión Interinstitucional de la Zona Económica Exclusiva (2005), Comisión Nacional de Manejo Compartido en ASP (2006), Consejo Nacional de Áreas de Conservación (CONAC) (1998), Consejos Regionales de las Áreas de Conservación (1998), Consejos Locales de las Áreas de Conservación (2006), Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (1998), Comisión Nacional del Programa Bandera Azul Ecológica (1996), Comisión Interinstitucional de Marinas y Atracaderos Turísticos (2010).

Como podemos ver en Costa Rica existen numerosos órganos colegiados referentes al tema marino costero para facilitar la coordinación y cooperación entre administraciones.

En general se da una escasa cooperación interinstitucional. Ello conduce al fracaso en la gestión sectorial debido al solapamiento de las competencias. De manera especial sucede con los recursos pesqueros donde INCOPECA y MINAET deberían trabajar conjuntamente. No existe un órgano dedicado a la gestión costera integrada que ponga de acuerdo al resto de administraciones y que dirija los usos y actividades que se llevan a cabo en la costa.

1.4. Competencias

En este apartado del decálogo se muestra las competencias respectivas al Estado y a las municipalidades sobre la ZMT.

Tabla 2. Reparto de competencias de la Zona Marítimo Terrestre entre la administración del Estado (ICT) y las Municipalidades

Estado	Municipalidades
<ul style="list-style-type: none"> - Superior, general vigilancia y control jurídico. - Otorgar permisos y concesiones. - Elaboración del plan general de uso de la tierra y declaraciones de Zona Turística. - Autoridad plena sobre islas, manglares y esteros. - Formulación de proyectos de desarrollo turístico y su aprobación. - Todas las autorizaciones, exceptuando viviendas y otras que solo requieren permiso de la municipalidad. - Rescates por interés general. - Instalaciones de marinas, para pesca o maricultura. 	<ul style="list-style-type: none"> - Velar por el cuidado y conservación, así como del cumplimiento de las normas. - Administración de la ZMT, tanto de la pública como de la restringida, que corresponde a la municipalidad. - Concesión de instalaciones para protección o salvamento. - Nombramiento de inspectores. - Custodia y conservación de áreas no privadas siempre y cuando no se produzca la declaratoria de aptitud turística por el ICT. - Concesiones en zonas turísticas previa aprobación del ICT.

Aparte de la organización anterior se ha de tener en cuenta una especial situación dada en el país y que dificulta en gran manera la gestión integrada debido a diferentes divisiones del territorio nacional llevadas a cabo por algunas administraciones. Las 7 siete provincias del Estado de la República, las 11 Áreas de Conservación del SINAC y las 7 Unidades Turísticas propuestas en el Plan de Desarrollo de Turismo Sostenible 2010-2016 no coinciden prácticamente en la mayoría de los casos. Dicho de otra forma, no hubo coordinación entre las administraciones a la hora de llevar a cabo la descentralización. Ni las delegaciones provinciales con el MINAET en un principio. Ni más recientemente el ITC con el MINAET para ajustarse a sus 11 áreas, lo cual habría sido lo más lógico desde el punto de vista del desarrollo turístico sostenible (uno de los principales objetivos del Plan).

Figura 2. Diferentes organizaciones administrativas desarrolladas por el MINAE, ICT y las provincias del Estado



Fuente: Adaptación de SINAC (2010), ICT (2010), www.1-costaricalink.com (2011).

En un esfuerzo por proteger espacios con solapamiento de competencias, el SINAC desarrolla proyectos que implican la cooperación entre instituciones, como son: El Proyecto Corredor Marino de Conservación del Pacífico Este Tropical, en el que están inversos varios países centroamericanos y el Proyecto de Gestión Integrada de Ecosistemas en la Cuenca Binacional del Río Sixaola. Muy interesante debido al vacío en gestión de cuencas hidrográficas que existe en Costa Rica sobre todo porque Costa Rica cuenta con 34 cuencas en todo el territorio nacional.

1.5. Instrumentos

Existen numerosos instrumentos, tanto operativos como estratégicos que interesan desde el punto de vista de la gestión. En cuanto a los estratégicos, que sean integrados, solo se conocen la Estrategia Nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Marinos y Costeros de Costa Rica (CIZEE-CR 2008) y el Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (2008). Además podemos mencionar la existencia de una Estrategia Nacional de Cambio Climático de 2008.

En cuanto a los instrumentos operativos no faltan Evaluaciones de Impacto Ambiental, actos de deslinde, inspecciones, subsidios pesqueros, concesiones en la Zona Marítimo Terrestre, Pagos por Servicio Ambiental y auditorias entre otros, cada uno dependiente de su institución o de la Contraloría General de la República.

No podemos olvidar que como instrumento operativo de gran importancia para en la gestión de espacios protegidos la declaración de un área bajo alguna categoría de manejo. Son 8 categorías de manejo diferentes las que Costa Rica establece en su Ley de Biodiversidad de 1998. En Costa Rica es de vital transcendencia para la conservación de sus costas la declaración de Áreas Silvestres Protegidas marino costeras en determinadas zonas. Por la protección que ejercen sobre los recursos marino costeros, además de que gran parte del negocio turístico depende de su existencia.

De forma general Costa Rica cuenta con muchos instrumentos estratégicos de beneficio para la GIZC. Pero el más importante es la Estrategia Nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Marinos y Costeros de Costa Rica, clave para llegar a las sostenibilidad costera deseada.

Se plantean 3 objetivos a corto plazo relacionados directamente con los nudos críticos considerados para tratar de manera prioritaria. Estos objetivos son: a) Avanzar hacia el desarrollo de una visión de país que posicione el tema marino costero en la agenda gubernamental, b) mejorar la vigilancia de nuestros mares, de forma tal que se garantice la seguridad de la vida humana en el mar y el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos y costeros, y c) establecer las bases para contar con un ordenamiento espacial adecuado para la gestión sostenible del espacio, recursos, usos en el mar y la ZMT.

La estrategia presenta 8 políticas que se proponen para ser integradas en la agenda del Estado para alcanzar en un medio plazo de 3 a 5 años.

En definitiva este documento estratégico es muy completo y el desarrollo de sus acciones posicionaría a Costa Rica en la cabeza de países con una gestión integrada de la zona costera.

1.6. Formación y capacitación

La Universidad de Costa Rica (UCR) ofrece un Programa de Posgrado en Gestión Integrada de Áreas Costeras Tropicales que viene impartándose desde 2002 y en el que se forman gestores costeros en todos los ámbitos (económico, social, ambiental y cultural). La oferta no solo viene de universidades públicas sino también de centros privados como CATIE (1942) (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) con oferta formativa tanto en maestría como para doctorado (Master en Manejo y gestión Integral de Cuencas Hidrográficas y doctorado en socio economía de bienes y servicios ambientales).

Gracias a ciertas ONGs también se desarrollan actividades de formación. La Fundación Mar Viva junto con el SINAC realizó talleres de capacitación de guardaparques marinos en la zona pacífica, siendo talleres pioneros en este campo. Es interesante puesto que los únicos requisitos pedidos para ser guarda parque es haber finalizado el sexto grado de escuela o tener un diploma técnico otorgado por el Instituto Nacional de Aprendizaje (INA). El Curso de Operaciones Básicas para guardaparques marinos constó de ocho módulos que incluían desde legislación ambiental, hasta ciencias náuticas, pasando por primeros auxilios, y el turismo en áreas protegidas. Desde la organización se concluyó la importancia de estas actividades de formación debido a la gran escasez de preparación que presentan la mayoría de personas que trabajan en las áreas protegidas.

El INA ofrece un abanico de cursos dedicados a acuicultura, pesca o navegación. Pero ninguno orientado a la sostenibilidad del recurso marino costero. Desde el ICT también se llevan a cabo programas de capacitación tanto de los funcionarios, como de empresarios y también en escuelas. En 2010 se realizaron numerosas actividades entre talleres, charlas y cursos.

En definitiva para llevar a cabo una gestión costera integrada la formación de los administradores es de vital importancia, tanto políticos, como funcionarios públicos, como técnicos. Y además es importante que todas las ideas y maneras de pensar trabajen juntas, y que estén dirigidas bajo la figura de un gestor costero, el cual debe poseer conocimientos interdisciplinarios y capacidades de liderazgo.

1.7. Recursos

Se presentan a continuación los recursos financieros de las 3 administraciones con más competencias en el ámbito marino-costero. En el caso del MINAET, solo se muestran datos del SINAC por interés estratégico:

1.7.1. Instituto costarricense de turismo

La contribución económica de las ASP al turismo pasó de 92 millones de dólares en 1989 a 311 millones de dólares en 1993. Los beneficios solo por entrada a los parques fueron de 7.044.593 dólares.

La recaudación fiscal entre 2009-2010 por rubros de impuestos fueron 10.742,36 millones de colones (20.697.495 dólares) en 2009 y 16.699,50 millones de colones (32.175.337 dólares) en 2010. Siendo este el total entre: Impuestos del 3 % por recaudación a empresas morosas, impuestos del 5 % sobre pasajes internacionales e impuesto de 15 dólares por entrada al país con boleto adquirido en el exterior

El instituto llevó a cabo inversiones en campañas cooperativas con empresas extranjeras en el periodo Enero- Diciembre de 2010, alcanzándose un retorno de la inversión de 2.507.055 dólares.

A partir de estos datos podemos decir que el ICT logra cubrir los gastos de inversión en sus actividades y además generar beneficios.

1.7.2. Sistema Nacional de Áreas de Conservación

Según datos del Informe Anual SEMEC-2010, los ingresos en dólares para ese año fueron de 7.394.432 \$ y el egreso fue de 12.960.437 \$. El Fondo de Parques Nacionales representó el 99.17 % de los ingresos de las Áreas de Conservación.

1.7.3. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura

Los datos acerca de los recursos para esta institución debieron ser solicitados por carta formal. El documento recibido mostraba unos ingresos recaudados para 2010 en millones de colones por el sector acuícola de 34.09 y para el sector pesquero de 706.06.

El INCOPECA es una de las administraciones que cuenta con menor cantidad de recursos. La mayoría de la pesca es artesanal y no a nivel industrial.

Por otro lado, Costa Rica ha recibido apoyo para actuaciones de conservación de sus espacios y recursos marino costeros de diferentes organizaciones internacionales entre las que se encuentra el Fondo Global Ambiental (GEF), el Banco Mundial, el PNUD, BID (Banco Iberoamericano de Desarrollo, FMAM (Fondo para el Medio Ambiente Mundial), WSPA (Sociedad Mundial para la Protección Animal), CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo). Estos fondos son dedicados tanto a conservación, como a educación ambiental, trabajos en comunidades, colaboración en el desarrollo de planes gubernamentales.

En 2008 se elaboraron los Planes Directores de Golfo Dulce y del Golfo de Nicoya (Áreas Marinas de Uso Múltiple (AMUM) para lo que se solicitaron en 2009 una serie de fondos al GEF-BID, los cuales otorgaron para la cuestión 3 millones de dólares.

Para el Programa Nacional de Educación Marina llevado a cabo por la Asociación Nacional de Educadores Marinos (EDUMAR), el Estado otorgó 500 mil dólares para el desarrollo de su ambicioso proyecto educativo.

No existen unos fondos dedicados exclusivamente al manejo costero puesto que no existe una entidad jurídica propiamente dicha para eso, no existe ley que la regule específicamente. Solo se dan políticas sectoriales.

1.8. Información pública

Teniendo en cuenta tanto la información científica como la relacionada con la gestión, se ha dividido este punto en dos apartados:

1.8.1. Conocimiento

Es fundamental el conocimiento del espacio, los recursos y las relaciones entre ellos que se dan en el ámbito marino costero. Las investigaciones que las universidades estatales han venido realizando y difundiendo ha sido de gran importancia en la llegada de información a las administraciones. En el Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), perteneciente a la Universidad de Costa Rica (UCR), se vienen realizando estudios de los ecosistemas costeros desde 1979 y cuentan con 39 proyectos de investigación desarrollándose a día de hoy, además de representar a la UCR en 13 comités nacionales inter-institucionales.

La investigación en Costa Rica mejora gracias al Decreto Ejecutivo del MINAET en 2003 sobre Normas Generales para el acceso a los elementos y recursos genéticos y bioquímicos de la biodiversidad.

La investigación científica en el país también se ha desarrollado a manos de personas extranjeras, la mayoría provenientes de Estados Unidos y Canadá. En total en 2010 se otorgaron 219 permisos de investigación.

1.8.2. Información

A través de la revisión de las páginas webs de los ministerios e instituciones con incidencia en la costa podemos tener una idea de la transparencia en el trabajo que realizan. Por lo que a continuación se destacan detalles de las webs de los tres los 3 ministerios que más interesaban en el tema costero:

Instituto Costarricense de Turismo: Publicaciones de interés como los planes de desarrollo (Plan Nacional de Turismo Sostenible 2002-2012) y su actualización 2010-2016, además de información sobre el Programa de Certificación para la Sostenibilidad Turística que este instituto otorga desde 1993 y una lista de hoteles que ya han recibido este certificado. Además del informe que tendrán que completar estos para optar a la certificación. Numerosos epígrafes vacíos de información. Enlaces con las páginas de otras administraciones y apartado de consultas.

Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. Amplio abanico de información sobre cada uno de sus ejes estratégicos (ambiente, minas, telecomunicaciones, energía y agua) y algunos de ellos tienen su página web aparte. Información científica e información sobre la organización del ministerio. Destacar un apartado dedicado al cambio climático desde donde se pueden descargar documentos de los últimos congresos referentes al tema. Apartado para consulta directa.

Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura. Datos estadísticos sobre las capturas y la flota pesquera, pero estos son de periodos entre 1996 y 2004, previos a la creación de la Ley de Pesca y Acuicultura de 2005. La información para años posteriores ha de pedirse por carta formal al instituto. Esquema de la organización administrativa del instituto con todos los contactos y apartado de consulta directa.

Por lo general la información que aparece está actualizada, exceptuando aquellos casos para los que se necesitan análisis y resultados concretos que aún están en proceso o porque la generación de los mismos no depende de ese instituto en concreto.

También hemos de tener en cuenta la información a través de folletos y paneles informativos. Todas las áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica poseen un tríptico donde aparecen los sellos del ICT y el MINAET.

De forma general, los planes nacionales y otros documentos de carácter público pueden encontrarse en internet. Exceptuando las memorias institucionales, estas no se encontraron fácilmente y fueron pedidas por correo formal a las administraciones. En el caso de INCOPESCA, no existen memorias desde 2006 y se tuvo que pedir la información de interés por carta formal.

La ciudadanía tiene fácil acceso a internet por lo general, pero la información divulgada, sin tener que ser la persona misma la que indague, es prácticamente nula.

1.9. Participación social y cooperación institucional

Constituye un elemento fundamental para la gestión costera que los gestionados participen aportando sus problemas, necesidades y propuestas para la elaboración de la política pública ya que se debe tener en cuenta que los recursos a gestionar son de carácter público. El Estado ahorrará tiempo, recursos y esfuerzo.

La participación ciudadana en los órganos colegiados mencionados anteriormente viene canalizada a través de ONGs relacionadas con el tema marino costero. La participación comunal se da en los creados por el SINAC como base de su estructura administrativa.

Órganos de participación pública muy importante en el tema marino costero son las federaciones de pesca de Costa Rica. Hay dos: Federación nacional del Sector Pesquero y la Federación Nacional de Pescadores Artesanales.

La Asociación de Desarrollo Comunal de Ostional, es un ejemplo donde se da la participación conjunta de algunas instituciones gubernamentales (MINAET), ONGs, la universidad (UCR) y la comunidad. Esta última es la que tiene el mayor control sobre la conservación de la playa y la gestión sobre los huevos de tortuga Lora.

Otras iniciativas de participación pública, en el caso de la protección de manglares y el recurso pesquero asociado, son la Asociación de Piangueros Mixta de Purrúja (APIAPU) y la Asociación Protectores del Manglar Playa Blanca, Puerto Jiménez (ASOMANGLE). Destacar que estas no forman parte de ninguna ONG. Son

asociaciones mantenidas por las propias comunidades y son ellas las que administran los recursos financieros provenientes de los asociados.

1.10. Educación y concienciación para la sostenibilidad

En este último apartado se analiza el trabajo de los ciudadanos por proteger sus recursos y ver el grado de concienciación ambiental que poseen, así como los esfuerzos del Estado para dicha concienciación y las ONG dedicadas al tema.

Una destacable iniciativa llevada a cabo desde el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados es la Bandera Azul Ecología. Fue traída de Europa por el actual director, el Doctor Dagner Mora, y ha evolucionado en 8 categorías que no se ciñen solo a la calidad de aguas de las playas, sino también a trabajos comunales, a centros educativos, espacios naturales protegidos, micro cuencas hidrográficas (muy interesante para el fomento de la gestión integrada a nivel de cuencas), y otra serie de actividades relacionadas con la salud ambiental. Fueron desarrolladas desde 1996 cuando tuvo lugar su introducción y lo más interesante de ellas es que las banderas se entregan a comités locales organizados que trabajan por conseguir la distinción. Es un trabajo encomiable para la educación ambiental en Costa Rica y que ha sido establecida por un ministerio que solo se dedicaba a la calidad de las aguas de consumo y que ha terminado integrando calidad de aguas para cualquier tipo de uso, así como el control de actividades que impactan sobre ella.

En 2009 se elaboró el Programa Nacional de Educación Marina por parte de EDUMAR. En este aparecen una serie de módulos que formarán las actividades del proyecto “Amor y gratitud al mar. Una educación de cara al mar”. Además sustenta sus razones, entre otros motivos, en el Compendio de Normas Regulatoras para el Desarrollo Curricular (2009) que indica que “El centro educativo y el personal docente deben fortalecer los contenidos curriculares en la educación marino costera”. En este proyecto se obtuvieron resultados a través de 8 indicadores de éxito.

Las actividades de voluntariado ambiental en Costa Rica vienen reforzadas gracias al Decreto Ejecutivo N°32443 del MINAE en 2005 que impulsa el Programa de Voluntariado y también con el Manual de Procedimiento del Servicio Voluntario en Áreas Silvestres Protegidas de 2007. En 2010 se desarrollaron 948 actividades por diferentes grupos de voluntariado a los largo de todas las Áreas de Conservación. El 50 % de esos grupos provenían de las universidades, tanto públicas como privadas (SINAC, 2010). Solo en ese año para actividades de educación ambiental se registraron 83.684 voluntarios, además de 50,941 folletos de diferentes actividades.

Existen ONGs que llevan una gran trayectoria de tiempo y trabajos en Costa Rica entre las que caben destacar: Mar Viva, Avina, Conservación Internacional (CI), The Natural Conservancy (TNC). Estas, además de proyectos de voluntariado y otras actividades propias, han prestado colaboración al Gobierno de Costa Rica en la elaboración de Estrategias, Planes y otros documentos de importancia para la gestión costera.

En general en Costa Rica aún hace falta mucha concienciación ambiental entre los ciudadanos, que son los que de verdad pueden hacer que con su colaboración

funcionen las iniciativas para protección los recursos marino costeros. Se hace más complicado de leyes para conservar si de manera individual, el ciudadano no ve la importancia de cuidar su patrimonio.

2. CONCLUSIONES

La Estrategia Nacional para la Gestión Integrada de los Recursos Marinos y Costeros debe ser introducida por completo en la agenda política debido a que presenta una inteligente forma de priorizar, concretar y actuar más directamente en la protección y uso sostenible del recurso marino costero.

Sin una gestión integrada, los espacios y recursos marino costeros están en peligro de degradación y las delimitaciones de las Áreas Silvestres Protegidas pueden carecer de sentido.

Las Áreas Silvestres Protegidas marino costeras en Costa Rica, debido a la contribución en conservación de recursos y espacios así como del beneficio económico turístico que directa o indirectamente proporciona al país, juegan un papel clave para que la GIAL se incorpore al ámbito público de la gestión.

El SINAC supone un buen sistema para la gestión de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica, gracias a la descentralización que establecen como base y a la formación de los comités locales que fomentan la participación ciudadana. Pero necesita ser fortalecido con recursos y personal para que sus funciones contribuyan de manera significativa a la GIAL.

Los recursos marino costeros necesitan de leyes, instrumentos, personal e institución específica de la zona costera, pero además es imprescindible la colaboración de las comunidades, en caso contrario los esfuerzos pueden terminar siendo en vano y aumentar el tiempo y recursos empleados.

BIBLIOGRAFÍA

- Barragán Muñoz, J. M. 2003. *Medio Ambiente y desarrollo en áreas litorales. Introducción a la Planificación y Gestión Integradas*. Servicio de publicaciones. Universidad de Cádiz, Cádiz. 301 pp.
- Barragán Muñoz, J. M. (coordinador). 2009. *Manejo costero integrado y política pública en Iberoamérica: un diagnóstico. Necesidad de cambio*. Red Ibermar (CYTED), Cádiz. 380 pp.
- Barragán Muñoz, J. M. 2008. *Los asuntos claves para el manejo costero integrado en Iberoamérica. Manual de trabajo: El decálogo*. Red Ibermar (CYTED), Cádiz. 15 pp.
- Barragán Muñoz, J. M., Chica Ruiz, J. A. y Pérez Cayeiro, M. L. 2008. *Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras*. Consejería de Medio Ambiente y Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio, Cádiz. 255 pp.

- Comisión Internacional de la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica. (CIZEE-CR). 2008. *Estrategia Nacional para la Gestión Integral de los Recursos Marinos y Costeros de Costa Rica*. San José, Costa Rica. 74 pp.
- Hall Rose, O., Valverde Solís, M. y Orozco Alvarado, A. L. 2009. *Programa Nacional de Educación Marina: Amor y gratitud al mar. Una educación de cara al mar*. 26 pp.
- ICT. 2010. *Memoria Institucional*. Instituto Costarricense de Turismo (ICT), 107 pp.
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. 2006. *Política de manejo compartido de las áreas silvestres protegidas de Costa Rica*. Ed. Gabriela Hernández. San José, Costa Rica.: Unión Mundial para la Naturaleza. Oficina Regional para Mesoamérica, 40 pp.
- Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. 2005. *Estado de la gestión compartida de áreas protegidas en Costa Rica*; Ed. Gabriela Hernández. San José, Costa Rica, SINAC; UICN, 44 pp.
- Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). 2010. *Informe nacional sobre el sistema de áreas silvestres protegidas de costa rica periodo 2006 – 2009*. 123 pp.
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica (MIDEPLAN). 2010. *Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014. Resumen ejecutivo*. Ed. María Teresa Obregón Zamora. San Jose, Costa Rica, 12 pp.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación SINAC. 2009. *IV Informe de País al Convenio sobre la Diversidad Biológica*. GEF-PNUD. Mimeografiado. 220 pp.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). 2008. *El sistema nacional de áreas de conservación: Evolución y perspectivas*. 49 pp.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) del Ministerio de Medio Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET). 2008. *GRUAS II: Propuesta de Ordenamiento Territorial para la conservación de la biodiversidad marina y costera*. San José, Costa Rica. 60 pp.
- SINAC (Sistema Nacional de Áreas de Conservación). 2011. *SINAC en Números: Informe Anual Estadísticas SEMEC - 2010*. Comps. B Pavlotzky, G Rojas. San José, CR. 42 pp.

3.17

EL CRITERIO DE LA CONTINUIDAD ECOLÓGICA ENTRE LOS ESPACIOS MARINOS Y COSTEROS: ASPECTOS JURÍDICOS

F. J. Sanz Larruga

Observatorio del Litoral de la Universidad de A Coruña.

Palabras clave: normativa, continuidad ecológica, gestión integrada, principio ecosistémico.

RESUMEN

Introducción o planteamiento de la cuestión objeto de estudio: Con motivo de la aprobación de la *Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* se ha debatido el alcance y contenido de la cláusula prevista en su artículo 36,1 en virtud del cual, las Comunidades Autónomas tendrán la competencia la declaración y gestión de los espacios naturales protegidos en su ámbito territorial y en las aguas marinas “cuando para estas últimas, en cada caso exista continuidad ecológica del ecosistema marino con el espacio natural terrestre objeto de protección”.

De otra parte, la reforma operada en el *Texto Refundido de la Ley de Aguas de 2001*, operada en virtud de la *Ley 62/2003* incluyó –por imperativo de la Directiva Marco del Agua– en su objeto de protección junto a las aguas continentales, las costeras y de transición, lo cual supuso una importante novedad en cuanto a la gestión integrada de las aguas que se proyecta hasta una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales (cfr. art. 16bis,1).

Finalmente, la reciente *Ley 41/2010, de Protección del Medio Ambiente Marino*, al determinar su ámbito de aplicación dispone que lo será sobre “todas las aguas marinas...” salvo a “las aguas costeras definidas en el artículo 16bis del Texto Refundido de la Ley de Aguas... en relación con aquellos aspectos del estado ambiental del medio marino que ya estén regulados en el citado Texto Refundido o en sus desarrollos reglamentarios...” (artículo 2, 2 y 3).

En los tres supuestos normativos nos encontramos ante una problemática nada fácil de resolver, la gestión integrada de las especies terrestres y costeros, de las aguas continentales y marinas (costeras y en transición) y de las aguas marinas protegidas por la *Ley 41/2010* y las aguas costeras y en transición protegidas por el *Texto Refundido de la Ley de Aguas*.

Hipótesis de trabajo: La gestión integrada de dichas realidades ecológicas debe pasar por la utilización de una verdadera gestión integrada de las zonas costeras y marítimas, así como por la aplicación del criterio de gestión de acuerdo con los ecosistemas que se impone ante la inescindible continuidad de los referidos objetos de protección jurídica.

1. PUNTO DE PARTIDA: LAS REFERENCIAS NORMATIVAS A LOS ESPACIOS COSTEROS Y MARINOS EN EL ORDENAMIENTO JURÍDICO ESPAÑOL

Tradicionalmente en España, la regulación de los espacios costeros y de las actividades que inciden sobre el litoral (pesca, acuicultura y marisqueo, puertos, aguas, marina mercante, seguridad marítima, medio ambiente, patrimonio arqueológico subacuático, etc.) se ha efectuado con un marcado carácter sectorializado, sin tener en cuenta las interacciones que se dan entre los diferentes elementos que componen el grupo normativo marino y costero. Sin embargo, en la última década va cobrando fuerza creciente la necesidad de diseñar las normas jurídicas que se proyectan sobre dichos espacios y sectores de una manera más sistematizada y armónica (cfr. Sanz Larruga, 2010a).

Gracias al influjo de la política ambiental en todos los sectores del ordenamiento jurídico, el criterio de la sostenibilidad ha ido calando en muchas de sus normas recientes. El llamado “principio de Integración ambiental” tuvo una de sus primeras formulaciones en el Principio 4º de la Declaración de Río de Janeiro de 1992, en virtud del cual se establece que “a fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse de forma aislada”; y este principio aparece igualmente destacado, en el caso concreto de la Unión Europea, en el vigente artículo 11 de su Tratado de Funcionamiento al expresar que “Las exigencias de la protección del medio ambiente deberán integrarse en la definición y en la realización de las políticas y acciones de la Unión, en particular con objeto de fomentar un desarrollo sostenible”.

Por su parte, como recuerda el Preámbulo del *Convenio de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar*: “los problemas de los espacios marinos están estrechamente relacionados entre sí y *han de considerarse en su conjunto*” (Preámbulo, párrafo 3º). La misma idea se refleja en el *Programa 21* (o *Agenda XXI*) aprobado en la *Conferencia de Río de Janeiro* de 1992, donde al tratar de los mares y océanos, señala que éstos y las zonas costeras adyacentes “*constituye un todo integrado* que es un componente esencial del sistema mundial de sustentación de la vida y un valioso recurso que ofrece posibilidades para un desarrollo sostenible” (Capítulo 17º).

Frente a la gestión “separada o aislada” de los recursos naturales en las primeras normas jurídico-ambientales (por ejemplo, la regulación de las aguas continentales y el de las aguas marinas, que es lo que más nos interesa a los efectos de este

estudio), cada vez es más frecuente encontrar en nuestro reciente ordenamiento interrelaciones y llamadas recíprocas entre las normas que regulan recursos o espacios naturales estrechamente vinculados. Esta creciente “integración normativa” se justifica racionalmente conforme al “enfoque ecosistémico” (*ecosystem-based management*) que trata de poner de relieve la interdependencia entre las actividades y recursos que se trata de proteger o gestionar del mejor modo posible; y que, por este mismo motivo, es preciso coordinar las actuaciones de los diferentes sujetos –públicos o privados– que inciden sobre dichos espacios (cfr. para el caso de la pesca marítima el trabajo de Sobrino Heredia y otros, 2010). Y por supuesto, como tendremos oportunidad de señalar, esta nueva forma de gestionar los ecosistemas complejos se denomina en el campo de la ordenación del litoral: “gestión integrada de las zonas costeras” (Integrated Coastal Zone Management) (Barragán Muñoz, 2004; Sanz Larruga y García Pérez, 2009; Domenech y otros, 2009).

Pongamos, sin ánimo de exhaustividad, algunos ejemplos recientes.

1º. Tras la reforma introducida en el *Texto Refundido de la Ley de Aguas de 2001*, operada en virtud de la Ley 62/2003 –por la que se efectuó la transposición a España de la Directiva Marco del Agua 2000/60/CE– se añadieron a su ámbito de aplicación, además de las tradicionalmente reguladas: las “aguas continentales”, las “costeras y de transición” (definidas en el art. 16 bis, 1 y 2). Lo cual implicó, a su vez, la creación de un nuevo ámbito espacial de gestión de las aguas: la “demarcación hidrográfica” que comprende la “zona terrestre y marina compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas de transición, subterráneas y costeras asociadas a dichas cuencas” (art. 16 bis, 1); y como consecuencia de esta novedad –para hacer posible la “unidad de gestión” y el “tratamiento integral” (como principios rectores de la gestión hidrológica recogidos por su art. 14– se creó el “Comité de Autoridades Competentes” –como establece el art. 36 bis 1– “para garantizar la adecuada cooperación en la aplicación de las normas de protección de las aguas”. Además no extraña en absoluto que el art. 92 del mismo Texto Refundido establezca como uno de los objetivos de protección de las aguas y del dominio público hidráulico “alcanzar, mediante la aplicación de la legislación correspondiente, los objetivos fijados en los Tratados internacionales en orden a prevenir y eliminar la contaminación del medio ambiente marino” (apartado f). Y tampoco llama la atención que, por la misma reforma de 2003, se introduzca en el Texto Refundido de la Ley de Aguas una disposición relativa a los vertidos marinos y a la protección de las aguas marinas (cfr. art. 108 bis).

2º. Con motivo de la aprobación de la *Ley 42/2006, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* se regulan por primera vez, en su art. 32, las “áreas marinas protegidas” –como una de las modalidades de espacios naturales protegidos– que tienen por objeto “espacios naturales designados para la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos del medio marino, incluidas las áreas intermareal y submareal...” (art. 32, 1) (cfr. los trabajos previos de Ortíz García, 2002 y 2003). Y aunque sobre las aguas marinas existe en nuestro ordenamiento jurídico una cierta presunción sobre la incidencia de las competencias de la

Administración General del Estado (a las que se refiere expresamente la Disposición Adicional 1ª), el art. 36,1 del mismo texto legal atribuye a las Comunidades Autónomas la competencia para la declaración y determinación de la fórmula de gestión de los espacios naturales protegidos situados en las aguas marinas “en caso de que exista continuidad ecológica del ecosistema marino con el espacio natural terrestre objeto de protección, avalada por la mejor evidencia científica existente”. Además, la Ley 42/2006 contiene varias disposiciones que, como la anterior, van claramente dirigidas a hacer posible el “enfoque ecosistémico” en su protección y gestión: la previsión de “espacios naturales protegidos transfronterizos “formados por áreas adyacentes, terrestres o marinas, protegidas por España y otros Estado vecino...” (art. 40); el fomento de los llamados “corredores ecológicos” con el fin de “mejorar la coherencia ecológica y la conectividad de la Red Natura 2000...” (art. 46).

3º. La misma Ley 42/2006 introdujo –en virtud de su Disposición Final 5ª- la modificación de la Disposición Adicional 9ª de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, relativa a la “reducción de la contaminación por vertidos de sustancias peligrosas al medio marino”. Las autorizaciones de vertidos cuyo otorgamiento es competencia de las Comunidades Autónomas persiguen limitar y reducir la contaminación por vertidos al medio marino; y en todo caso, según la misma Disposición Final 5ª, “las medidas que se adopten en aplicación de esta Disposición Adicional no podrán en ningún caso tener por efecto un aumento directo o indirecto de la contaminación de las aguas continentales, superficiales o subterráneas, o marinas”. Un ejemplo interesante de cómo el legislador ha considerado necesaria una reforma de una Ley de Costas como la vigente –orientada principalmente a la protección del dominio público marítimo-terrestre y, en particular, a la “zona marítimo-terrestre” (cfr. art. 3, 1, a)- para integrar más eficazmente la protección de las aguas marinas propiamente dichas (cfr. Lobo Rodríguez, 2009).

4º. Por su parte, la más reciente *Ley 41/2010 de Protección del Medio Ambiente Marino*, aborda el ambicioso objetivo de establecer el régimen jurídico que “rige la adopción de medidas necesarias para lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino, a través de su planificación, conservación, protección y mejora” (art. 1, 1) (cfr. Arana García y Sanz Larruga). Pero, a la hora de determinar el ámbito de aplicación dispone en su art. 2, 3 que, aunque la Ley será de aplicación a todas las aguas marinas, “no será de aplicación a las aguas costeras definidas en el artículo 16 bis del Texto Refundido de la Ley de Aguas (...) en relación con aquellos aspectos del estado ambiental del medio marino que ya estén regulados en el citado Texto Refundido o en sus desarrollos reglamentarios, debiéndose cumplir, en todo caso, los objetivos ambientales establecidos en virtud de la presente Ley y en las Estrategias marinas que se aprueben en aplicación de la misma”. Pero, por si no quedara claro, la Disposición Adicional 5ª de la Ley 41/2010 añade lo siguiente: “Cuando la legislación de aplicación del Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, y en particular la planificación hidrológica, respecto de las aguas costeras, no contemple medidas para alcanzar los objetivos ambientales

establecidos en la presente ley y en sus normas de desarrollo, o bien dichas medidas sean insuficientes para alcanzar dichos objetivos, será de aplicación la presente ley y sus normas de desarrollo. Sin perjuicio de lo anterior, será de aplicación en todo caso la norma que resulte más exigente respecto de la protección ambiental de dichas aguas”. Por otra parte, su art. 4º contempla expresamente entre los “criterios de planificación en el medio marino” el ya aludido “enfoque ecosistémico” (apartado a) y prevé garantizar “la coherencia de todas las Estrategias marinas de cada región marina, a través de la coordinación a nivel autonómico, nacional e internacional” (apartado d). Finalmente, son numerosas las referencias a la gestión coordinada y coherente de las áreas marinas protegidas, profusamente reguladas en la repetida Ley 41/2010 (cfr. sus arts. 24 a 30).

5º. Finalmente, el todavía más reciente *Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante*, recoge numerosas disposiciones en las que se interrelacionan los espacios marinos y terrestres. Desde la misma definición legal de “puerto marítimo”: “... conjunto de espacios terrestres, aguas marítimas e instalaciones que, situado en la ribera de la mar o de las rías, reúna condiciones físicas, naturales o artificiales y de organización que permitan la realización de operaciones de tráfico portuario, y sea autorizado para el desarrollo de estas actividades por la Administración competente” (art. 2, 1), hasta la determinación de las zonas sobre las que España “ejerce soberanía, derechos soberanos o jurisdicción”: “las aguas interiores marítimas, el mar territorial, la zona contigua y la zona económica exclusiva” (cfr. art. 8, 1). Y, a título de ejemplo, sobre las medidas sobre “prevención y lucha contra la contaminación en el dominio público portuario” se hace referencia en el art. 62 del citado Real Decreto a la colaboración entre las Autoridades portuarias y las demás Administraciones competentes en la prevención y control de las emergencia por contaminación marina accidental en el zona de servicio de los puertos que gestionen” (Cfr. también el art. 263 sobre las competencias del Ministerio de Fomento sobre “limpieza de las aguas marítimas y la lucha contra contaminación del medio marino”, “sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Comunidades Autónomas en los casos de vertidos procedentes de tierra” (Cfr. los trabajos de Zambonino Pulito).

2. LA GESTIÓN INTEGRADA DEL LITORAL COMO CLAVE DE LA ORDENACIÓN COHERENTE DE LAS ÁREAS COSTERAS Y MARINAS

Sobre la base del principio de integración ambiental ya aludido al comienzo y con el fin de lograr el tan perseguido desarrollo sostenible es preciso, al menos, una triple integración:

1. La integración del ambiente en la planificación del territorio y la gestión específica del litoral.
2. La integración de los elementos constitutivos del ambiente (aire, agua, ecosistema, paisaje, residuos, fauna, flora) y de sus interrelaciones e interacciones.

3. La integración de los cuatro fundamentos del desarrollo sostenible: los factores económico, social, cultural y ambiental.

La única forma de lograr una gestión integrada es partir de una visión o planteamiento global –no sectorial-, con un planteamiento que tenga en cuenta, al mismo tiempo, los problemas del medio ambiente y las propias exigencias del desarrollo sostenible. Para todo ello se hace preciso contar con eficaces mecanismos de coordinación entre las instituciones y los agentes sociales, públicos y privados, así como con los principios de la “gobernanza” o “buen gobierno” que pasan por dispone de abundante información y de vías accesibles para la participación.

Entre las modalidades de integración que resultan imprescindibles para la aplicación de un verdadero proceso de gestión integrada se distinguen los siguientes:

1. La “integración territorial”: que tenga en cuenta la interdependencia entre las partes terrestres y marítimas del litoral.
2. La “integración institucional”: a través de la coordinación horizontal y vertical de las autoridades públicas.
3. La “integración de las planificaciones y de las actividades” mediante las estrategias, planes y programas que se someten a una evaluación estratégica.
4. La “integración de decisión”: relativa a los proyectos y actividades, concertación, decisión en común, participación de los agentes, evaluación previa de los impactos sobre el ambiente.
5. La “integración fronteriza”: basada principalmente en la cooperación transfronteriza y en las evaluaciones ambientales transfronterizas.

Como es sabido muchos de estos criterios de ordenación y gestión integral del litoral fueron promovidos especialmente a partir de la “Conferencia de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible” de 1992 en cuya “Agenda XXI” se contempla como una de las acciones prioritarias la de la “ordenación integrada y sostenible de las zonas costeras y zonas marítimas” (Capítulo 17º). También a nivel internacional cabe destacar el nuevo *7º Protocolo de Gestión Integrada de las Zonas Costeras del Convenio de Barcelona* para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo de 1995, cuya aprobación –por la Conferencia de Plenipotenciarios– tuvo lugar en Madrid en enero de 2008 (cfr. Prieur y Sanz Larruga, 2009). Se trata del primer instrumento jurídico internacional que recoge los principios, las bases y los instrumentos para una GIZC.

Por otra parte, en el ámbito europeo la gestión integrada de las zonas costeras ha ido cobrando también fuerza creciente desde los años ochenta del pasado siglo, si bien a través de declaraciones programáticas (*soft law*) como la “Carta Europea de Litoral” de 1981, las Recomendaciones del Consejo de Europa (por ejemplo, la Recomendación 29/1973 sobre Protección de Zonas Costeras –que cita expresamente la Exposición de Motivos de la Ley 22/1988 de Costas– o sus más recientes iniciativas de la “Ley Modelo de Gestión Sostenible de la Zonas Costeras” y el “Código de Con-

ducta europeo de las Zonas Costeras” de 1999) y la promoción por la Comunidad Europea, a partir de mediados de los años noventa del siglo pasado, de una “Estrategia Comunitaria para la Gestión Integrada de las Zonas Costeras en Europa”. Finalmente dicho proceso ha culminado con la aprobación de la *Recomendación 2002/413/CE sobre la aplicación de la gestión integrada de las zonas costeras en Europa* (Sanz Larruga, 2009), constituyendo un revulsivo que ha propiciado el replanteamiento en los últimos años de la política costera española, tanto a nivel del Estado (Sanz Larruga, 2010b), como en las Comunidades Autónomas (Sanz Larruga, 2010c).

3. SOLUCIONES NORMATIVAS A LA NECESARIA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS ZONAS COSTERAS Y MARINAS Y LOS RETOS TODAVÍA PENDIENTES

En el ámbito europeo, la mayor integración normativa entre los aspectos costeros y marinos ha venido siendo propiciada en los últimos años por la puesta en marcha, desde principios de 2005, de una “política marítima de la Unión Europea”. En este proceso han podido influir, a mi juicio, las iniciativas de algunos países anglosajones sobre estrategias de protección oceánica, marítima y costera (por ejemplo, las desarrolladas en Australia o en los Estados Unidos). Como destaca Núñez Lozano, “la política marítima integrada (PMI) no es una política comunitaria formalizada, sino un enfoque para las diferentes políticas que se relacionan con el mar, caracterizado, esencialmente, por la pretensión de interconectarlas, con un planteamiento estratégico y global” (2010). Y en este sentido, tanto la publicación del Libro Verde titulado *Hacia una política marítima de la UE: perspectiva europea de los océanos y los mares* (2006), como el Libro Azul (*The Blue Book*) de 2007, al que acompaña un “Plan de Acción” sobre “una política marítima integrada para la Unión Europea”, constituyen los cimientos sobre los que va a construirse la futuro “gobernanza marítima” de la Unión Europea (Barreira, 2009; Domenech y Sanz Larruga, 2010). La clave de esta política descansa en “el reconocimiento claro de la interconexión de todo lo relativo a los océanos y mares europeos y de que las políticas relacionadas con el mar deben formularse conjuntamente para poder obtener los resultados perseguidos” y, en esta dirección, la ordenación marítima se califica como “una *herramienta fundamental para el desarrollo sostenible de las zonas costeras*, así como para el saneamiento ambiental de los mares de Europa”.

En este apartado vamos a analizar las referencias normativas del Derecho estatal español (a nivel de su normativa básica y sin entrar en la muy abundante normativa de las Comunidades Autónomas) que ha sido recogidas en el primer apartado de esta comunicación desde la perspectiva de las modalidades de integración enumeradas en el segundo apartado de la misma (territorial, institucional, estratégica o de planificación, decisional y transfronteriza).

En cuanto a la “integración territorial” que pone de manifiesta la interdependencia entre las partes terrestres y marítimas del litoral, es evidente que ha habido un

gran avance en el diseño sistemático de las normas que inciden sobre las áreas marinas y costeras. En este sentido pueden destacarse los siguientes supuestos:

- Como ya hemos visto, la Ley de Aguas ha integrado con normalidad, por efecto de la normativa comunitaria, en un mismo texto las aguas continentales y marítimas (costeras y en transición) y esto se manifiesta especialmente en el novedoso ámbito de gestión de dichas aguas que es la “demarcación hidrográfica”.
- Por su parte, la Ley de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad contempla sin dificultad la protección y gestión de espacios naturales terrestres y marinos que se pueden extender sin solución de continuidad, para lo cual se prevé para algunos supuestos como la Red Natura 2000 la creación de “corredores ecológicos” que faciliten su “coherencia ecológica” y su “conectividad”.
- La nueva Ley de Protección del Medio Marino también ofrece un ejemplo muy significativo de interacción entre espacios marinos y terrestres. Así, de una parte, la referencia a la regulación de los vertidos desde tierra (cfr. art. 31) que lógicamente tienen una importante repercusión sobre la calidad ambiental de las aguas marinas y, en la regulación de las áreas marinas protegidas la remisión al art. 36, 1 de la Ley de Patrimonio Natural en cuanto a la atribución de las competencias a las Comunidades Autónomas de las áreas marinas en que exista “continuidad ecológica” con el espacio natural terrestre objeto de protección (cfr. art. 27, 3 de la Ley 41/2010). En esta solución ha sido muy determinante la doctrina contenida en el Informe de 9 de julio de 2006 del Consejo de Estado sobre las “Competencias de las distintas administraciones territoriales y la Administración General del Estado en materia de protección de hábitats y especies marinas y de declaración y gestión de Áreas Marinas Protegidas”.

Por lo que se refiere a la “integración institucional” ésta puede aplicarse a través de los diferentes mecanismos de relaciones interadministrativas entre las Administraciones Públicas competentes previstos por el ordenamiento jurídico, tanto los derivados del principio de coordinación como los que se desprenden del principio de colaboración (cfr. arts. 4,1 y 18 –en cuanto a la coordinación- y 4 a 7 –en cuanto a la colaboración- de la Ley 30/1992 de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común). Mas en particular, el “Comité de Autoridades Competentes” del art. 36 bis de la Ley de Aguas es un buen ejemplo de organismo de cooperación entre las autoridades encargadas de la gestión de las aguas continentales y las de las aguas marinas; y del que forman parte tanto las autoridades de la Administración General del Estado como las de las Comunidades Autónomas y las de los Entes locales (cfr. art. 36 bis 3).

La Ley de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, además de prever mecanismos de cooperación en su art. 7 (la “Comisión estatal para el Patrimonio Natural y de la Biodiversidad” con representantes de la Administración General del Estado y

de las Comunidades Autónomas), en el caso concreto de las “áreas marinas protegidas” hay una llamada a la “Conferencia sectorial” (organismo de cooperación entre la Administración estatal y las autonómicas) para establecer sus criterios mínimos comunes de gestión (cfr. art. 32, 4). Una intervención de esta Conferencia sectorial (de Medio Ambiente) a la que también se refiere la Ley de Protección del Medio Ambiente Marino (cfr. art. 27, 2).

La misma Ley 41/2010 dedica una disposición –el art. 22– a la previsión de los mecanismos de coordinación y cooperación entre el Estado y las Comunidades Autónomas (así, por ejemplo, la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente). Y más concretamente, se prevé la constitución de un “Comité de Seguimiento de la Estrategia Marina” por el que se garantiza la participación de las Comunidades Autónomas en la elaboración de las “Estrategias marinas” (cfr. art. 22, 3).

Sobre la “integración de las planificaciones y de las actividades” mediante las estrategias, planes y programas que se someten a una evaluación estratégica. En esta materia se han regulado diversas modalidades de planificación:

- La Ley de Aguas tiene como instrumento fundamental para su aplicación los planes hidrológicos –el nacional y los planes de cuenca– que son públicos y vinculantes (cfr. art. 40 y ss. y RD 907/2007 de planificación hidrológica). Como señala la Profesora CARO PATÓN, la gestión coordinada de los espacios costeros y de las aguas continentales “ha dado un paso de gigante” con la aprobación de la Instrucción de Planificación Hidrológica, aprobada por la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre (que, a su vez, desarrolla con detalle el Reglamento de Planificación Hidrográfica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio) (2009).
- La Ley de Protección del Medio Ambiente Marino –que tiene por objeto la transposición de la Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino– prevé como instrumento esencial de planificación del medio marino las “Estrategias marinas” que, como establece el art. 7, 1 “constituyen (para cada demarcación marina) el marco general al que deberán ajustarse necesariamente las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente”. Además de las “Estrategias” la prevé los “programas de medidas” que incluirá las medidas necesarias para lograr o mantener un buen estado ambiental y que se elaborará en colaboración con las Comunidades Autónomas (cfr. art. 13).

La “integración de decisión”: relativa a los proyectos y actividades, concertación, decisión en común, participación de los agentes, evaluación previa de los impactos sobre el ambiente. De una parte, en virtud de la Ley 9/2006 sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, todos estos tipos de instrumentos han de someterse a la llamada “evaluación ambiental estraté-

gica” que tiene la virtualidad de contribuir a la integración de los aspectos ambientales en la preparación y adopción de dichos planes y programas; entre las materias que se citan está la relativa a la “gestión de los servicios hídricos” y la “ocupación del dominio público marítimo-terrestre” (cfr. art. 3, 2, a). Y de otra parte, en aplicación del Real Decreto Legislativo 1/2008 por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental, se asegura la integración de los aspectos ambientales en los proyectos consistentes en la realización de obras, instalaciones y cualquier actividad comprendida en sus Anexos. Tanto la evaluación estratégica como la evaluación de impacto ambiental permiten identificar en su caso los efectos directos o indirectos que puedan repercutir negativamente sobre los diversos factores del medio ambiente, así como la interacción que puede darse entre los mismos (por ejemplo, entre los ecosistemas marinos y terrestres).

Finalmente sobre la “integración fronteriza” se basa principalmente en la cooperación transfronteriza y en las evaluaciones ambientales transfronterizas. Así, por ejemplo, la Ley de Protección del Medio Ambiente Marino prevé en su art. 23 el reforzamiento de la “cooperación entre el Reino de España y los demás Estados miembros de la Unión Europea, así como con terceros países que comparten la misma región o subregión marina a los efectos de asegurar la coherencia y coordinación de las estrategias de la misma zona, incluyendo los programas de seguimiento”. La Ley de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, al desarrollar el régimen jurídico de los espacios naturales establece la posibilidad de creación de “espacios naturales protegidos transfronterizos” formados por “áreas adyacentes, terrestres o marinas, protegidas por España y otro Estado vecino, mediante la suscripción de los correspondientes Acuerdos internacionales, para garantizar una adecuada coordinación de la protección de dichas áreas” (art. 40). Por último, en materia de aguas, España y Portugal firmaron en 1998 el Convenio de Albufeira (que entró en vigor el 17 de enero de 2000) sobre los usos y aprovechamientos de los ríos transfronterizos (Miño, Limia, Duero, Tajo y Guadiana).

Los ejemplos de modalidades e instrumentos de integración que hemos citado hasta ahora ponen de manifiesto lo mucho que se ha avanzado en el perfeccionamiento del ordenamiento jurídico ambiental y en el ensablaje “ecosistémico” de las diferentes piezas que inciden sobre los espacios marinos y costeros. No obstante, no son pocos los retos que todavía siguen pendientes en el logro de una eficaz “gestión integrada de las zonas costeras” en España.

En respuesta a los requerimientos del Capítulo VI de la Recomendación 2002/413/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, el Gobierno español —a través de la Dirección General de Costas (dependiente del Ministerio de Medio Ambiente)— hizo público, a finales de 2005, un documento que contiene la *Estrategia Española de Gestión Integrada de Zonas Costeras*. Esta Estrategia —que se proponía como objetivos estratégicos el «desarrollo sostenible» y la adopción del modelo de GIZC— se proyectaba hasta el horizonte del año 2010 y preveía entre otras medidas: la elaboración y aprobación del *Plan Director para la Sostenibilidad de la Costa*; la creación del *Observato-*

rio de Sostenibilidad del Litoral Español que tiene por finalidad desarrollar acciones de investigación, selección y cálculo de indicadores relativos al litoral que han de servir para la toma de decisiones e información pública sobre las zonas costeras; la promoción de *Convenios de colaboración con las Comunidades Autónomas litorales* para impulsar la gestión integrada de las respectivas zonas costeras del litoral español; la constitución del *Consejo Nacional de la Costa* que ha de jugar un papel consultivo y que pretende integrar a representantes de todos los sectores relacionados con la gestión del litoral; la *compra de terrenos en las zonas costeras* para su protección y restauración, con el objetivo de incluirlos en el dominio público marítimo-terrestre, etc. En otro documento publicado, en septiembre de 2007, por el Ministerio de Medio Ambiente con el título *Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa*, tras destacar la singularidad y variedad de los ecosistemas de confluyen en la franja costera, se definen varios “retos y desafíos”: frenar la ocupación masiva de la costa; recuperar la funcionalidad física y natural del litoral; mitigar los efectos del cambio climático; y cambiar el modelo de gestión de la costa. Pero lo cierto es que, al día de hoy (finales del año 2011), desde la reordenación del Ministerio de Medio Ambiente a mediados de 2008 con la integración en el mismo del “Medio Rural y Marino” tales Estrategias no se ha aplicado, salvo algunas medidas concretas (como los Convenios de colaboración, compra de terrenos en el litoral, etc.).

Por consiguiente, sigue pendiente la aprobación de la “Estrategia española sobre gestión de las zonas costeras” que además permitiría establecer un marco para la colaboración y coordinación con los planes de ordenación del litoral que se han venido aprobando en casi todas las Comunidades Autónomas (Sanz Larruga, 2010c).

Por otra parte, habrá que estar a la espera de la aprobación de los diferentes planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas -puestos al día de acuerdo con la Directiva marco del Agua- y sobre todo de la eficacia de las medidas para la protección, al mismo tiempo, de las aguas continentales, costera y en transición. Este es uno de los retos fundamentales que tenemos por delante en España en la gestión integrada de las zonas costeras y que marcará, de seguro, las orientaciones que se sigan en la implementación de las Estrategias Marinas. Lograr una “unidad de gestión” entre los espacios terrestres y marinos, en correspondencia con el enfoque ecosistémico que exige la gestión de los recursos naturales, exigirá en todo caso una importante voluntad política por parte de las Administraciones Públicas competentes. También está pendiente el desarrollo de los prometedores instrumentos de ordenación física de usos en la zonas costeras y en los espacios marinos (Parejo Navajas, 2011).

Con las brillantes palabras del Profesor Menendez Rexach podemos acabar concluyendo esta comunicación: “es necesario que se vaya imponiendo la “cultura de la cooperación frente a la visión exclusivista y compartimentalizada de las competencias que ha sido característica de nuestra tradición administrativa. Es utópico pensar que las tres grandes esferas territoriales vayan a compartir siempre y plenamente unos concretos objetivos en cuanto al uso y protección del dominio público

marítimo-terrestre. Pero sí se les debe exigir un esfuerzo permanente de concertación para transmitir a los ciudadanos la impresión de que asumen como propios los mismos objetivos básicos de protección y gestión (...). La defensa del litoral, como patrimonio colectivo, es tarea de todos, poderes públicos y ciudadanos” (2009).

BIBLIOGRAFÍA

- Arana García, E. y Sanz Larruga, F. J. (Dir.). *Ordenación jurídica del medio marino en España. Estudios sobre la Ley 41/2010 sobre protección del medio marino*. Thomson-Aranzadi, (Coordinador con el Prof. Arana García), en prensa.
- Barragán Muñoz, J. M. 2004. *Las áreas litorales de España. Del análisis geográfico a la gestión integrada*, Ariel, Barcelona.
- Barreira, A. *et alter*. 2009. *Gobernanza para la protección del medio marino en España: Guía Práctica*, Madrid: Instituto Internacional de Derecho y Medio Ambiente (IIDMA).
- Caro-Patón, I. 2009. “La coordinación entre la Ley de Costas y la Ley de Aguas: retos pendientes y primeros e importantes avances”, en Sanz Larruga, F. J. y García Pérez, M.: *Estudios sobre la ordenación, planificación y gestión del litoral: hacia un modelo integrado y sostenible*, Observatorio del Litoral y Fundación Pedro Barrié de la Maza, A Coruña, pp. 145-162.
- Domenech, J. L. y otros. 2009. *Gestión Integrada de Zonas Costeras*, Aenor, Madrid.
- Domenech, J. L. y Sanz Larruga, F. J. 2010. *Guía para la implementación de un sistema de gestión integrada de zonas costeras*, Netbiblio; Oleiros.
- Lobo Rodríguez, A. 2009. “La ordenación del dominio público marítimo-terrestre. Especial referencia a su parte marítima”, en Sanz Larruga, F. J. (Dir.) y García Pérez, M. (Coord.): *Estudios sobre la ordenación, planificación y gestión de litoral: Hacia un modelo integrado y sostenible*, Observatorio del Litoral y Fundación Pedro Barrié de la Maza, A Coruña, pp. 229-246.
- Menéndez Rexach, A. 2009. “La distribución de competencias en la Ley de Costas y la gestión integrada del litoral”, en Sanz Larruga, F. J. (Dir.) y García Pérez, M. (Coord.): *Estudios sobre la ordenación, planificación y gestión de litoral: Hacia un modelo integrado y sostenible*, *Estudios sobre la ordenación, planificación y gestión del litoral: hacia un modelo integrado y sostenible*, Observatorio del Litoral y Fundación Pedro Barrié de la Maza, A Coruña, pp. 129.
- Núñez Lozano, M. C. 2010. “La política marítima integrada de la Unión Europea”, en *Hacia una política marítima integrada de la Unión Europea. Estudios de política marítima*, Iustel, Madrid, pp. 17-38.
- Ortiz García, M. 2002. *La conservación de la biodiversidad marina: las áreas marinas protegidas*, Comares, Granada.

- Ortiz García, M. 2003. *La gestión eficiente de la zona costera. Los parques marinos*, Tirant Lo Blanch, Valencia.
- Parejo Navajas, T. 2011. *La proyección de la ordenación física de usos sobre la costa y el mar próximo: la planificación del "Aquitario"*, Iustel, Madrid.
- Prieur, M. y Sanz Larruga, F. J. 2009. "El Protocolo de Gestión Integrada de las zonas costeras del Mediterráneo", *Estudios sobre la ordenación, planificación y gestión del litoral: Hacia un modelo integrado y sostenible*, Fundación Pedro Barrié de la Maza e Instituto de Estudios Económicos de Galicia- Observatorio del Litoral, A Coruña, pp. 15-28.
- Sanz Larruga, F. J. (Dir.) y García Pérez, M. (Coord.) 2009. *Estudios sobre la ordenación, planificación y gestión del litoral: Hacia un modelo integrado y sostenible*, Fundación Pedro Barrié de la Maza e Instituto de Estudios Económicos de Galicia- Observatorio del Litoral, A Coruña.
- Sanz Larruga, F. J. 2009. "La Unión Europea y la Estrategia comunitaria sobre gestión integrada de las zonas costeras", *Estudios sobre la ordenación, planificación y gestión del litoral: Hacia un modelo integrado y sostenible*, Fundación Pedro Barrié de la Maza e Instituto de Estudios Económicos de Galicia- Observatorio del Litoral, A Coruña, pp. 29-54.
- Sanz Larruga, F. J. 2010^a. "Nuevas orientaciones sobre la ordenación del medio marino y costero en España", *Revista General de Derecho Administrativo* n° 25.
- Sanz Larruga, F. J. 2010^b. "La Administración General del Estado y las políticas y estrategias sobre la ordenación y gestión de las costas (1988-2009)", *El Derecho de Costas (1989-2009)*, Dir. Sánchez Goyanes, Editorial La Ley, Madrid, pp. 1359-1420.
- Sanz Larruga, F. J. 2010^c. "Estado compuesto e iniciativas y estrategias sobre ordenación y gestión del litoral en las Comunidades Autónomas", *El Derecho de Costas (1989-2009)*, Dir. SÁNCHEZ GOYANES, Editorial La Ley, Madrid, pp. 1425-1495.
- Sobrino Heredia, J. M. y otros. 2010. *La integración del enfoque ecosistémico en la política pesquera común*, Tirant lo Blanch, Valencia.
- Zambonino Pulito, M. 2001. *La protección jurídico-administrativa del medio marino tutela ambiental y transporte marítimo*, Tirant lo Blanch, Valencia.
- Zambonino Pulito, M. 2008. *Puertos aspectos ambientales y de gestión desde una perspectiva interdisciplinar*, Coord. Universidad de Cádiz, Servicio de Publicaciones, Cádiz.

3.18

EL LITORAL Y LAS POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EL MANEJO COSTERO INTEGRADO EN IBEROAMÉRICA: ELEMENTOS PARA UN DIAGNÓSTICO¹

P. Arenas

Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación, Universidad de Cádiz. Avda. de la Universidad s/n, 11405 – Jerez, Cádiz – pedro.arenas@uca.es

Palabras clave: Diagnóstico, Manejo Costero Integrado, litoral, Iberoamérica.

RESUMEN

El trabajo brinda algunos elementos para el diagnóstico regional, con énfasis en la primera década del siglo XXI, sobre la problemática litoral (el *Objeto* de trabajo) y los procesos de política pública dirigidos al Manejo Costero Integrado -MCI- (el *Objetivo*) en la región iberoamericana. Aquí se entiende Iberoamérica como el conjunto de todos los países pertenecientes a la *Comunidad Iberoamericana de Naciones* (según la *Secretaría General Iberoamericana*), y también a todos los países, estados y territorios (tanto continentales como insulares) que hacen parte de América Latina y el Caribe. El trabajo pretendió así contribuir con los primeros pasos para una iniciativa regional de MCI. El análisis se enmarca en el proceso iniciado a comienzos del año 2008 de la *Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado* -Red IBERMAR- del *Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo* -CYTED. El trabajo presenta y discute los diez asuntos comunes para la región relacionados con la problemática actual de su espacio costero marino, así como sus avances conjuntos en relación con las políticas públicas para el MCI. Utilizando el enfoque metodológico de Fuerzas motrices - Presión - Estado - Impacto - Respuestas impulsado por los informes GEO del PNUMA, se identifican las fuerzas motrices relacionadas con el *desarrollo humano*, como procesos fundamentales que creemos explican en Iberoamérica las presiones y cambios recientes en su litoral. Finalmente el trabajo argumenta sobre la pertinencia actual en acometer una estrategia regional para abordar soluciones duraderas a la problemática litoral en la región.

¹ El trabajo forma parte del estudio *Manejo Costero Integrado, Desarrollo y Sustentabilidad en Iberoamérica: Aproximación a un diagnóstico*, realizado en el marco de los objetivos de la primera etapa de la Red IBERMAR, la cual contó con la cofinanciación del Programa CYTED (2008-2011).

1. INTRODUCCIÓN

Cabría formular de entrada una precisión de carácter geográfico e histórico. La identidad iberoamericana se basa en el reconocimiento expreso de que España y Portugal fueron la matriz cultural desde donde emergieron, hace aproximadamente doscientos años, las nuevas naciones de América Latina. Iberoamérica es hoy una región cultural que afirma; a más de quinientos años de su primer encuentro; sus orígenes compartidos y el rico patrimonio de una cultura fundada en la suma de pueblos, credos y sangres diversos. La *Comunidad Iberoamericana* es una alianza estratégica, sin merma alguna de sus propias y plurales identidades, que nació el 19 de julio de 1991 en Guadalajara (México) cuando los Jefes de Estado y de Gobierno de 21 Naciones Iberoamericanas se reunieron para poner en valor el inestimable potencial de cooperación y entendimiento que parte de las raíces culturales comunes de seiscientos millones de personas (Fraerman, 2005). La *Declaración de Guadalajara* suscrita estableció el marco político de referencia.

Hay cuatro aspectos claves que la *Comunidad Iberoamericana* enfatiza desde su creación: La realidad del cambio global, las relaciones entre *desarrollo* y deterioro ambiental, la necesidad de un régimen jurídico supranacional y la pertinencia de la cooperación multilateral para confrontar los problemas complejos que se constatan.

Pues bien, cuando se busca también soluciones de fondo a los problemas ambientales del espacio costero marino, caracterizado por su dinamismo, intensa conectividad e interdependencia, que desborda las fronteras culturales y geopolíticas, estos asuntos toman aun más importancia. El ámbito geopolítico de las diecinueve naciones costeras de la *Comunidad Iberoamericana* (Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Portugal, República Dominicana, Uruguay y Venezuela) pareciera no ser siempre suficiente cuando de lo que se trata es del litoral. Por ello este documento no pretende acotar el espacio de análisis diagnóstico exclusivamente al litoral del conjunto de todos los países costeros pertenecientes a la *Comunidad Iberoamericana de Naciones*, sino también a todos los países, estados y territorios, y no solo de lengua española o portuguesa que hacen parte de América Latina y el Caribe -ALC-. En adelante llamaremos *Iberoamérica*, en sentido amplio, al conjunto de los países, estados y territorios de ALC, más los países costeros ibéricos (España y Portugal). Creemos que una iniciativa regional de política pública orientada a la sustentabilidad de su litoral debería al menos abarcar todo este ámbito.

Pero lo dicho anteriormente no excluye el rol de liderazgo político regional de la *Conferencia Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno* para orientar y propiciar soluciones a los grandes desafíos ambientales, sociales y económicos, que se expresan con distintas caras y de forma creciente en el litoral. La urgencia de inducir la transversalidad en las políticas públicas y las acciones nacionales y supranacionales de los gobiernos de la *Comunidad Iberoamericana* en estas áreas, está en la base del anhelo de lograr el bienestar duradero de las gentes. Por ello destacar la relevancia y utilidad del proceso iniciado a comienzos del 2008 de la *Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado* -Red IBERMAR- del *Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo*

-CYTED-. La Red, a través del CYTED, está vinculada con la *Secretaría General Iberoamericana* -SEGIB-, la organización internacional que constituye el órgano permanente de apoyo institucional y técnico de la *Conferencia Iberoamericana*.

El propósito de este texto es brindar algunos elementos para el diagnóstico regional, con énfasis en la primera década del siglo XXI, sobre la problemática litoral (nuestro Objeto de trabajo) y los procesos de política pública dirigidos al Manejo Costero Integrado (el Objetivo). Por lo dicho hasta aquí son insumos centrales en la elaboración de este documento los análisis nacionales de diagnóstico preparados por los miembros de los grupos nacionales/estatales de IBERMAR (Barragán -Coord.-, 2009) durante la primera fase de la Red -2008-2009-.

Pues bien, en Iberoamérica cerca de trescientos cincuenta millones de personas residen permanentemente en el litoral. La longitud de su línea de costa es de al menos 75.000 km. A una distancia tierra adentro no mayor a 100 km habitan hoy cerca del 60 % de la población, que se estima sería del 68 % en 2020 (Lucena, 2009; PNUD, 2009; Arenas, 2010). En coherencia con la magnitud espacial del área costera de interés, este trabajo no pretende de manera alguna presentar un análisis exhaustivo. Su fin en cambio es señalar para la región en conjunto la situación en que se está, y no para cada una de sus naciones/estados con frente marítimo.

Este documento está organizado, incluida la presente introducción, en cinco apartados. El segundo indica los aspectos metodológicos relevantes del análisis. En el tercero se hace una síntesis sobre el objeto de trabajo siguiendo la diferenciación que hace Barragán (2004). Aquí se describe de manera somera aquellos aspectos más relevantes sobre la dimensión físico-natural y socio-cultural del litoral iberoamericano. El cuarto apartado se centra en el análisis diagnóstico del objetivo: el propio MCI. Aquí el análisis regional se apoya especialmente en los diagnósticos nacionales elaborados por la Red IBERMAR sobre los asuntos claves del subsistema jurídico-administrativo orientados a esta gestión. El quinto y último apartado, de carácter conclusivo, presenta la síntesis diagnóstica integrada y propone algunas ideas que consideramos claves para contribuir al mejor gobierno del litoral.

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

En este trabajo el objeto específico de análisis es el litoral iberoamericano en atención a la extensión y delimitación ya señalada. Es entonces de carácter eminentemente geográfico, y por lo tanto es desde la teoría de la geografía donde se encuentra la guía metodológica general para comprender los acontecimientos biofísicos, socioeconómicos, culturales y políticos que allí tienen lugar. Esta teoría señala dos caminos posibles, la inductiva y la deductiva. Ambos métodos han sido utilizados. El primer camino ha permitido por ejemplo el análisis de experiencias u otros diagnósticos previos existentes. El segundo ha logrado el análisis regional de los asuntos claves para el MCI siguiendo la metodología del *Decálogo*). Esta metodología fue propuesta por Barragán (2001 y 2004), habiendo sido comprobado y perfeccionado no solo en España y Portugal sino en varios

países del norte de África y ALC (Bello *et al.*, 2005, Chica, 2008 y Arenas, 2010). Es un instrumento sencillo que a partir de diez elementos estructurales del subsistema jurídico-administrativo de una determinada escala territorial de la administración pública, permite valorar y comparar entre distintos niveles en relación con el objetivo de su MCI. Los miembros de los trece países/estados costeros participantes en la Red IBERMAR realizaron los diagnósticos, tanto del espacio litoral como de su gestión, utilizando esta metodología. Sus resultados son un aporte central para este trabajo. Se debe aclarar sin embargo que algunos países/territorios de la región no fueron objetos del análisis diagnóstico de la Red (por ejemplo Perú, Ecuador y Venezuela). No obstante la contribución de IBERMAR es particularmente útil si se considera que más del 75 % de la línea de costa del litoral iberoamericano fue incluida en sus análisis.

Otro enfoque metodológico utilizado en este trabajo es el de Fuerzas motrices-Presión-Estado-Impacto-Respuestas -FMPEIR- impulsado por los informes *Global Environment Outlook -GEO-* del PNUMA. Este enfoque analiza la interacción entre el cambio ambiental a lo largo del tiempo, para distintas escalas espaciales, permitiendo además la proyección de posibles escenarios futuros. Su utilidad en este estudio consiste en su contribución a la integración de los análisis para reflejar mejor la causa y el efecto de la problemática costero marina iberoamericana, caracterizada por su complejidad y multidimensionalidad espacial y temporal, y las respuestas actuales de la sociedad (entre ellas las políticas públicas) para solucionar los retos ambientales (y por tanto también sociales) que estos espacios enfrentan. Para detallar las características y el alcance del enfoque y modelo metodológico *GEO* se recomienda consultar PNUMA (2007 y 2010). La figura 1 muestra para el litoral de interés el modelo conceptual temático utilizado a partir del enfoque genérico *GEO*.

3. ELEMENTOS PARA UN DIAGNÓSTICO DEL LITORAL EN LA REGIÓN

El **cuadro 1** presenta algunos elementos para una caracterización integrada de los países/estados costeros de Iberoamérica, atendiendo la definición espacial de trabajo. Debe decirse primero que esta región vastísima abarca al menos 75.000 kilómetros lineales de costa, más de 3 millones km² de plataforma continental y aproximadamente 20 millones de km² de Zona Económica Exclusiva -ZEE- (Barragán, 2001 y Arenas, 2010). De carácter medio es su valor del *Índice de litoralidad*, siendo muy similar la extensión de la ZEE y el total de su superficie regional emergida. Siete zonas climáticas son identificadas: de Frontera, Tierras Altas Tropicales, Tierras Bajas de la Costa del Pacífico, Tierras Bajas de la Costa Atlántica, Amazonía, Tierras Altas y Cono Sur seco y templado en América Latina y el Caribe (BID, 2000); y Eurosiberiana, Mediterránea y Macaronésica en la ibérica (IGN, 2004). Además contiene 13 de las 64 grandes unidades para la gestión costero oceánica basada en ecosistemas del globo: Corriente de California, Golfo de California, Golfo de México, Mar Caribe, Litoral Pacífico América Central, Corriente de Humboldt, Plataforma Patagónica, Plataformas del sur, este y norte de Brasil, Litoral Ibérico, Mar Mediterráneo y Corriente de Canarias (Sherman *et al.*, 2009).

La región alberga prácticamente todos los tipos de ecosistemas costeros. Entre ellos destaca los fondos marinos rocosos o blandos, costeros o de la plataforma; sistemas de acantilados y playas; sistemas dunares; humedales costeros, entre los que se incluyen las rías, estuarios, deltas, manglares, marismas y albuferas, lagunas costeras, lechos de pastos marinos y arrecifes coralinos.

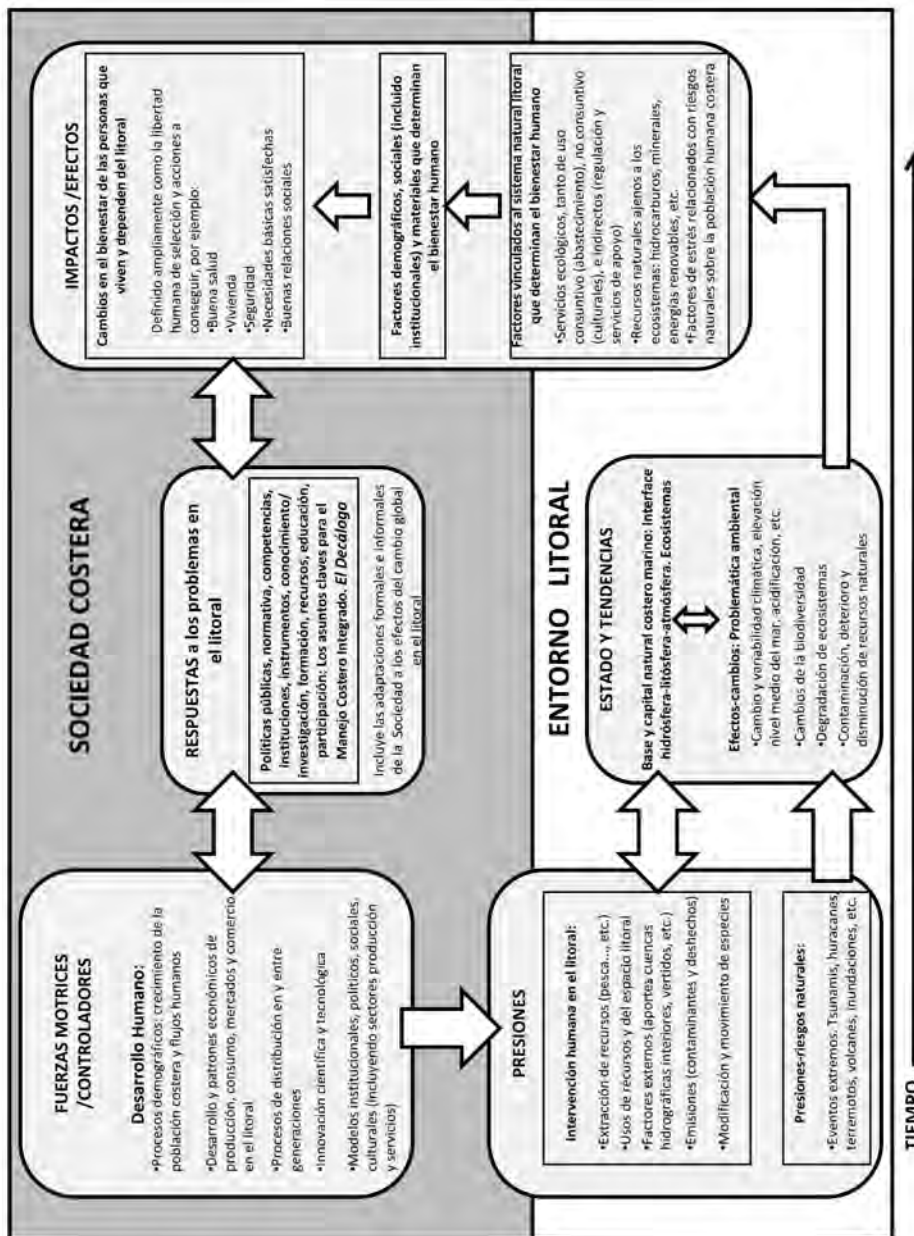
En una primera aproximación al subsistema socioeconómico se constata que la población regional se ha incrementado en cerca de 250 millones de personas en los últimos veinte años (PNUD, 2010), estimándose que alcance los 720 millones en 2030. La duplicación en Latinoamérica de la población urbana en las últimas cuatro décadas es una tendencia que se confirma en toda la región iberoamericana. Pero es en el litoral donde más se evidencia la problemática asociada a la creciente densificación demográfica, a los procesos de producción sectorial, mercados y consumo impulsados por las fuerzas motrices de la sociedad tras el desarrollo humano. Al menos el 60 % de la población en Iberoamérica está localizada a menos de 100 km de la línea de costa y es en la red urbana costera donde se concentra la mayor parte de ella. La población en Iberoamérica, y por tanto también la litoral, padece de una crítica desigualdad en la distribución de las oportunidades de vida digna. Esta inequidad se constata con una mirada a los valores comparativos del Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita indicados en la Tabla 1. Aunque el INB presenta profundas limitaciones como indicador de bienestar real de una población, nos permite aproximarnos a la comprensión de una realidad marcada por las profundas diferencias en las relaciones entre *Desarrollo Humano y Libertad*.

Pues bien, llegados a este punto y a partir de algunos elementos someros sobre la caracterización y diagnóstico del litoral iberoamericano, arriba presentados, podemos ahondar a continuación en el análisis de la problemática del espacio costero marino en la región. Atendiendo el marco conceptual GEO, seguiremos entonces el proceso cíclico entre el entorno litoral regional y su sociedad allí asentada siguiendo el modelo metodológico de la figura 1. El análisis indicará primero las Fuerzas Motrices indirectas o subyacentes en referencia a los procesos fundamentales en la sociedad costera regional que creemos dirigen las actividades con un impacto sobre el litoral, en segundo lugar las presiones humanas atadas a estas fuerzas y que generan cambios ambientales sobre el sistema bio-geofísico, en tercer lugar los Efectos/Tendencias de la intervención humana y finalmente en cuarto lugar los Impactos o problemas directamente relacionados con cambios en el bienestar de las personas en el litoral. El siguiente estadio del análisis (las Respuestas) corresponden al análisis del *objetivo*: el Manejo Costero Integrado.

Primero señalar, en relación con las Fuerzas Motrices, que se identifican dos grupos como procesos hoy reconocidos necesarios para el *desarrollo humano* y que causan Presiones, y por lo tanto también problemas e Impactos. El primer grupo está constituido por los procesos sistémicos más generalizados y dominantes en la sociedad actual a escala global. De estos se derivan, a través de una compleja red, otras fuerzas motrices secundarias que creemos constituyen en su conjunto la *matriz* de la problemática. El impacto de algunas de estas fuerzas, en los planos social, económica y ecológico-ambiental, va mucho más allá de las fronteras regionales y se deja sentir en otras regiones y pa-

íses por la vía de los marcos institucionales supranacionales, como también de los intercambios comerciales, financieros, culturales y otros reforzados en el actual contexto de globalización.

Figura 1. El Decálogo y el modelo conceptual/metodológico GEO para la gestión y el análisis del litoral iberoamericano



Fuente: Modificado a partir de PNUMA, 2007 y 2010.

Tabla 1. Síntesis caracterización integrada de las naciones/estados costeros del ámbito espacial de trabajo (1)

País / Estado costero	Superficie continental emergida (km ²) (2)	Línea de costa (km) (3)	Índice de litoralidad (4)	Población 1990 (millones de hab.) (5)	Población estimada 2010 (millones de habitantes) (6)	Población estimada 2030 (millones de habitantes) (7)	Ingreso Nacional Bruto per cápita (PPA en US\$ de 2008) 2010 (8)	Índice de Desarrollo Humano 2010 (9)	Huella ecológica (ha per cápita) 2007 (10)
Argentina	2.791.810	4.800	2,8	32,5	40,7	47,3	14.603	0,775	2,60
Bahamas	13.940	1.800	0,9	0,3	0,3	0,4	25.201	0,784	sin datos
Barbados	430	sin datos	sin datos	0,3	0,3	0,3	21.673	0,788	sin datos
Belize	22.960	420	1,7	0,2	0,3	0,4	5.693	0,694	sin datos
Brasil	8.547.403	8.700	3,0	149,6	195,4	217,1	10.607	0,699	2,91
Chile	742.068	4.200	2,2	13,2	17,1	19,8	13.561	0,783	3,24
Colombia	1.141.748	3.100	2,6	33,2	46,3	57,3	8.589	0,689	1,87
Costa Rica	51.900	1.470	1,5	3,1	4,6	5,8	10.870	0,725	2,69
Cuba	110.860	5.980	1,3	10,6	11,2	11	sin datos	sin datos	1,85
Ecuador	283.560	3.300	1,9	10,3	13,8	16,7	7.931	0,695	1,89
El Salvador	21.040	307	1,8	5,3	6,2	7,2	6.498	0,659	2,03
España	506.030	8.000	1,8	38,8	45,3	49,8	29.661	0,863	5,42
Guatemala	108.809	403	2,4	8,9	14,4	21,7	4.694	0,560	1,77
Guyana	214.970	sin datos	sin datos	0,7	0,8	0,7	3.302	0,611	2,38
Haití	27.750	2.000	1,1	7,1	10,2	13,2	949	0,404	0,68
Honduras	112.090	844	2,1	4,9	7,6	10,5	3.750	0,604	1,91
Jamaica	10.990	650	1,2	2,4	2,7	2,9	7.207	0,688	1,93
México	1.964.375	11.600	2,2	83,4	110,6	126,5	13.971	0,750	3,00
Nicaragua	129.494	923	2,1	4,1	5,8	7,4	2.567	0,565	1,56
Panamá	75.517	3.000	1,4	2,4	3,5	4,5	13.347	0,755	2,87
Perú	1.285.220	4.500	2,5	21,8	29,5	36	8.424	0,723	1,54
Portugal	92.074	1.853	1,7	10,0	10,7	10,6	22.105	0,795	4,47
Puerto Rico	9.104	800	1,1	3,0	3,8	4,2	sin datos	0,853	sin datos
Rep. Dominicana	48.670	1.600	1,5	7,4	10,2	12,4	8.273	0,663	1,47
Suriname	163.270	510	2,5	0,4	0,5	0,6	7.093	0,646	sin datos
Trinidad y Tobago	5.128	330	1,2	1,2	1,4	1,4	24.233	0,736	3,09
Uruguay	176.215	714	2,4	3,1	3,4	3,6	13.808	0,765	5,13
Venezuela	912.050	3.970	2,4	19,7	29	37,1	11.846	0,696	2,89
TOTAL	19.569.475	74.974	2,4	477,90	625,50	726,40			

(1) Incluye en la región Caribe naciones o estados mayores de 400 km² de superficie emergida; (2) Fuentes: Barragán, 2009; WRI, 2005; Webs oficiales de los respectivos gobiernos. (3) Fuentes: Barragán, 2009; WRI, 2005; Rodríguez y Windevoxxel, 1998. (4) Índice de Litoralidad. Log10 Superficie continental emergida (km²) / Línea de costa (km): ≥ 1 Muy alto; 1 < o ≤ 2 Alto; 2 < o ≤ 3 Medio; 3 < o ≤ 4 Bajo y < 4 Muy bajo. Fuente: Propia. (5), (6) y (7) Fuente: Informe sobre Desarrollo Humano, PNUD, 2010. (8) Los datos de INB per cápita son proporcionados por el Banco Mundial, ajustados por la paridad del poder adquisitivo (PPA). Fuente: PNUD, 2010. (9) IDH: Medida sinóptica de tres dimensiones del desarrollo humano: vida larga y saludable, educación, y nivel de vida digno según Naciones Unidas. Fuente: PNUD, 2010a. (10) Huella ecológica de consumo: Superficie terrestre y marítima biológicamente productiva que un país necesita para producir los recursos que consume y para absorber sus desechos expresados en hectáreas per cápita. Fuente: Ewing *et al.*, 2010.

Cuatro son las Fuerzas Motrices primarias relacionadas con el *desarrollo humano*, de los cuales creemos derivan las otras fuerzas y Presiones que generan Impactos sobre el litoral iberoamericano: Crecimiento demográfico e incremento de la población residente, migración-emigración y flujos turísticos; procesos económicos relacionados tanto con los patrones culturales básicos de las sociedades, así como de la producción sectorial del *Desarrollo*; procesos de innovación, ciencia y tecnología y finalmente las pautas socioeconómicas de distribución y acceso al capital natural.

En el grupo de las fuerzas motrices de segundo orden se hallan varios *controladores* que deben considerarse también como Impactos relacionados con el bienestar de las sociedades costeras. Destacan la pobreza e inequidad, el proceso de urbanización costera, la dinámica poblacional rural-urbana y continental-litoral, los crecientes flujos migratorios, los desafíos en materia de seguridad alimentaria, la evolución de los indicadores del *Índice de Desarrollo Humano* (PNUD, 2010) y los desafíos culturales relacionados por el impacto entre la globalización y las diversas culturas autóctonas. En el plano económico se identifican como Fuerzas Motrices de segundo orden la dinámica del crecimiento económico en el actual contexto de crisis, las tendencias de integración/fragmentación de la economía regional (UE, MERCOSUR, CAN, UNASUR, CARICOM, SICA, ALBA, entre otros.), el consumo, la evolución de la deuda externa y las inversiones extranjeras, el progreso tecnológico con referencia a los patrones de producción y consumo, los indicadores de innovación/competitividad, la brecha tecnológica, y finalmente la dinámica energética.

El análisis conjunto de las Fuerzas Motrices, Presiones y Estados/Tendencias aplicadas al medioambiente litoral en la región permiten acercarnos a responder a la pregunta ¿qué le está pasando al entorno costero iberoamericano y porqué? Las fuerzas señaladas causan Presiones más concretas sobre el litoral al menos en dos categorías: las vinculadas a las actividades económicas de los *sectores* públicos y privados, y las que llamaremos de *influencia humana* originadas por todas las actividades de las personas no necesariamente vinculadas a la producción, el mercado y el consumo. Ambas categorías, cada vez más interdependientes en el contexto actual de la globalización, generan cambios ambientales en el litoral. Entre las primeras debe destacarse la pesca y la acuicultura de carácter industrial, el turismo de sol y playa, la agricultura costera, silvicultura, el desarrollo urbano litoral, vías, puertos, navegación, energía, industria, seguridad y defensa, entre otros. Entre las segundas se deben indicar las emisiones, vertidos y desechos contaminantes tanto de origen terrestre como marítimo, los usos de la tierra y las aguas litorales, la extracción de recursos, así como la modificación o movimiento de organismos. A las anteriores se debe añadir por sus efectos sobre las personas y los ecosistemas las presiones y riesgos relacionados con los fenómenos y desastres naturales.

Siguiendo el enfoque y modelo metodológico GEO, podemos ahora, a partir de los análisis diagnóstico nacionales/estatales realizados por los miembros de la Red IBERMAR (Barragán -Coord.-, 2009), identificar los principales problemas vinculados con el Estado/Tendencias del entorno litoral regional. Estos cambios constitu-

yen a su vez factores ambientales que sumados a factores sociales, demográficos y materiales, generan Impactos en el bienestar de las personas (ver figura 1). Al menos diez (10) problemas claves del espacio costero marino iberoamericano, relacionados tanto con cambios en el estado de su entorno y en el bienestar de las personas que dependen del litoral, emergen del examen conjunto de los diagnósticos preparados por la Red.

3.1. Cambios sobre el entorno litoral (estado/tendencias)

Degradación de los ecosistemas. Esta problemática es resultante de otros cambios de estado vinculados con la pérdida de biodiversidad, contaminación y polución del medio litoral, así como cambios inducidos en la dinámica oceanográfica y en el balance sedimentario.

Pérdida de la biodiversidad. La extinción de algunas especies de fauna y flora costero marina, así como la creciente disminución de sus poblaciones (y por tanto de su diversidad genética) es un problema relevante en el litoral de la región.

Efectos del cambio y la variabilidad climática sobre el sistema ecológico. La evidencia científica muestra que el calentamiento global, asociado al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de actividades humanas está ocasionando cambios apreciables sobre la ecología, sobre la economía y sobre la sociedad en general. La magnitud y extensión de su impacto actual y esperado hacen que deba considerarse también como una Fuerza Motriz directa en el modelo conceptual GEO. Esta evidencia también se hace sentir en cambios de estado y tendencias para la base y el capital marino costero en Iberoamérica.

Erosión costera y desbalance sedimentario. Los cambios en las propiedades de los sedimentos así como en su cantidad y dinámica afectan a la calidad del hábitat litoral lo que reduce a su vez la biodiversidad del área impactada. Las perturbaciones locales del fondo provocadas por dragados o extracciones minerales provocan la pérdida o fragmentación del hábitat además de reducciones en la productividad ecosistémica.

Contaminación y polución sobre aire, agua, sustrato y recursos vivos. La contaminación del litoral y sus sistemas ecológicos tanto por fuentes desde tierra como desde el mar son un problema central en la región. No obstante su gravedad no coincide al compararla de manera general en el litoral ibérico y en el de ALC.

Cabe ahora señalar que los cinco problemas anotados constituyen básicamente el conjunto de cambios ambientales sobre los ecosistemas costeros y marinos en Iberoamérica. El análisis de causalidad de estos problemas evidencia el carácter eminentemente no lineal y en cambio sí complejo e interdependiente del sistema litoral, en relación con las presiones antrópicas que les preceden e inducen.

3.2. Cambios en el bienestar de las personas del litoral (impactos/efectos)

Disminución progresiva y crítica de los recursos pesqueros. Además de la sobrepesca que tiene impactos directos en la productividad de los ecosistemas de interés, en la

biodiversidad y en las redes tróficas, el agotamiento progresivo y el colapso de algunas pesquerías regionales genera fuertes impactos sobre las sociedades. El exceso de capacidad de extracción, la expansión de las zonas de alta mar que antes no se explotaban, hoy caladeros activos, y la venta al mejor postor de los recursos pesqueros de los países *en desarrollo* contribuyen a acentuar esta problemática.

Incremento de presión de espacio para los asentamientos humanos. Densificación urbana litoral. Impactos nocivos de la urbanización desregulada y turismo masivo. El patrón desigual de crecimiento económico, la situación de pobreza de parte de la población, la urbanización desordenada, el desarrollo de asentamientos humanos precarios, la infraestructura insuficiente y la ocupación de zonas de alto riesgo generan altos niveles de vulnerabilidad para la mayor parte de la población asentada en el litoral en ALC. A esto se suman los crecientes procesos de *litorización y artificialización* en las últimas décadas de las costas ibéricas impulsadas por la burbuja inmobiliaria y el turismo masivo de sol y playa.

Homogenización del paisaje litoral. Expansión generalizada del modelo urbano-turístico. El paisaje litoral cargado de valoración estética y por tanto de importancia subjetiva, expresa las herencias históricas que representan las sucesivas y continuas relaciones localizadas entre la sociedad costera y el entorno costero marino. Pero el litoral contemporáneo es hoy objeto de una instrumentalidad mercantil que viene multiplicando exponencialmente formas y objetos geográficos vinculados a un modelo de desarrollo urbano-turístico expansivo que está borrando dichas herencias.

Homogenización y pérdida de patrimonio cultural. El conocimiento, las innovaciones y las prácticas tradicionales de comunidades indígenas y locales vinculadas a la costa y al mar en Iberoamérica, son un patrimonio valioso para el manejo sustentable del litoral. No obstante la pérdida de estas tradiciones, como la merma de sus comunidades costeras, se está haciendo común en la región por cambios ambientales o presiones sociales impulsadas por el modelo económico. Igualmente el patrimonio cultural litoral tangible constituido por recursos, objetos, lugares y paisajes históricos, arqueológicos, culturales están sujetos a fuertes presiones que han llevado incluso a su desmantelamiento y explotación.

Persistente desigualdad en la distribución de ingresos. Desaceleración en el proceso de reducción de la pobreza. Indigencia e inequidad social creciente. La pobreza en ALC alcanza el 35.1 % de la población, esto es 189 millones de pobres. En tanto se observa que un 13,7 % se encuentra en situación de indigencia. Al menos una tercera parte de la población pobre se asienta en el litoral.

En resumen la problemática relacionada con el entorno litoral y la sociedad costera en Iberoamérica está estrechamente vinculada con los efectos inducidos del cambio global por la actividad humana sobre el sistema costero-marino y por los impactos de un modelo económico insostenible vigente. Estos problemas de primer orden han sido ya expresados con distintos énfasis y enunciados, tanto para la escala global y regional, por múltiples informes del Sistema de Naciones Unidas y de la misma Unión Europea en la última década.

4. ELEMENTOS PARA UN DIAGNÓSTICO REGIONAL: EL MCI

En este apartado queremos contribuir a responder, siguiendo el marco conceptual y metodológico GEO y los resultados de IBERMAR², ¿Cuales han sido las Respuestas para enfrentar la problemática litoral? La Tabla 2 presenta una síntesis diagnóstica del MCI en Iberoamérica a partir del *Decálogo*.

Tabla 2. Síntesis diagnóstica del Manejo Costero Integrado en Iberoamérica

Aspecto	Diagnóstico general
Política	Pocos países/estados costeros cuentan con una política expresa orientada al MCI. En las políticas públicas relacionadas con este espacio sigue primando un enfoque sectorial. Entre las experiencias valiosas en relación con el proceso de política pública de MCI se destacan las de Costa Rica, Colombia, Chile, Brasil y Portugal.
Normativa	No es común que se disponga de una ley específica para el MCI en cada país. Algunos esfuerzos destacados se hallan en Costa Rica, Cuba, Puerto Rico, Brasil y España. Es común la perspectiva sectorial entre las normas para ordenar el uso del espacio y los recursos en estas áreas. Se evidencia un muy heterogéneo grado de desconocimiento por la sociedad de sus objetivos y de aplicación misma de estas normativas.
Competencias	Se evidencia que en la mayoría de los países las competencias para el MCI están aún centralizadas pero con algunas tendencias hacia la descentralización. Es común la fragmentación de responsabilidades, reconociéndose no obstante esfuerzos para corregir conflictos competenciales en el litoral. Se constata en varios países (en los ibéricos y en Chile por ejemplo) que el estado viene incrementado sus competencias en el ámbito marino, siendo otros niveles territoriales los que vienen asumiendo la gestión de la costa.
Instituciones	Se viene estableciendo un mejor marco institucional para el MCI. Predomina la organización institucional múltiple sectorial, reconociéndose algunos esfuerzos muy valiosos de coordinación y articulación interinstitucional en Uruguay, Brasil, Costa Rica, o Colombia.
Instrumentos	Se detectan numerosas iniciativas de MCI en los niveles regionales y locales. Muy pocos países cuentan con un programa nacional de MCI. Todos los países tienen numerosos instrumentos operativos de carácter medio ambiental o relacionados con el uso del suelo y los recursos naturales costero-marinos que requieren complementarse mejor con los programas estratégicos de MCI existentes a las distintas escalas.
Formación y capacitación	La región presenta actualmente muy importantes avances en el establecimiento y consolidación de programas de formación de maestrías y posgrados en MCI. Se echa en falta la existencia de mecanismos de cooperación entre los programas específicos nacionales y regionales. En Iberoamérica es débil aún la formación en MCI entre los gestores y funcionarios públicos.
Recursos	Es común y generalizada la escasez de recursos económicos destinados en forma específica a programas de MCI. Predomina la financiación pública orientada a planificar y gestionar el desarrollo sectorial productivo. La mayoría de los países han contado ocasionalmente con fondos externos provenientes de la cooperación internacional y préstamos bilaterales o multilaterales. Se constata que no están suficientemente desarrollados y /o aplicados los instrumentos impositivos o recaudatorios.
Conocimiento e información	La situación es muy heterogénea aunque se perciben mayores esfuerzos en la generación de información para el MCI. La academia es el motor por excelencia en la generación del conocimiento, existen escasos programas interdisciplinarios de investigación, el conocimiento científico disponible y útil mantiene aún un lenguaje de difícil comprensión. Es común la incorporación lenta del conocimiento adquirido en la gestión pública.
Educación y sostenibilidad	Existe un creciente interés de iniciativas de educación ambiental sobre medio costero y marino. Desde las administraciones nacionales esta educación depende mayoritariamente de los ministerios de medio ambiente, universidades, organismos navales y municipios. No obstante son las ONG's, a diferencia de las instituciones públicas, las que cada vez más van asumiendo iniciativas de producción y difusión.
Participación	Los estados vienen cada vez mas imponiendo, mediante un marco legal y de políticas específico, el establecimiento de mecanismos de participación ciudadana para el MCI. No obstante su real aplicación es muy heterogénea. Se contrastan relevantes avances al mismo tiempo que esfuerzos muy exigüos. Las organizaciones comunitarias locales vienen obteniendo cada vez mayor y mejor capacidad para participar activamente.

² Recomendamos consultar la primera publicación de la Red IBERMAR (Barragán, -Coord.-, 2009).

Finalmente hacer énfasis en tres asuntos que contribuyen a explicar la escasa efectividad en general de las políticas públicas (incluyendo por tanto la legislación, instituciones, instrumentos, etc.) para confrontar los problemas del litoral en la región: el débil reconocimiento en la acción pública de la inherente complejidad y dinámica del litoral, el papel de la Sociedad Civil en las Respuestas que se aplican, y la limitada inserción de estas políticas ambientales en los planes y políticas de *Desarrollo*.

La complejidad y dinamismo de los procesos físicos, ecológicos y culturales es una característica inherente del litoral. Por ello la necesidad del reconocimiento por parte de políticos y gobiernos de este carácter sistémico y complejo, y después la necesidad de impulsar procesos expresos de política pública. Creemos que estos asuntos son decisivos tras la anhelada *Sustentabilidad* y por tanto bienestar duradero de las personas que habitan estos espacios.

El análisis integro de las políticas públicas relacionado con el MCI en los países estudiados por la Red IBERMAR señala primero que el nivel estatal/nacional para la delimitación de la *política interior* se considera insuficiente para la investigación y comprensión de un elevado número de problemas ambientales, económicos y socio-culturales que traspasan las fronteras nacionales. Esta última situación es particularmente notable entre estados costeros colindantes, o en aquellos que comparten un mar interior, en consideración al dinamismo e interacción de los procesos biofísicos costero-marinos. Es claro también que el análisis conjunto y comparado de las políticas públicas relacionadas con el MCI, entre países geográficamente contiguos, brinda oportunidades para la mejor comprensión de la causalidad de sus problemas, y para el intercambio de mecanismos de gestión pública que se evidencian más exitosos.

Señalar finalmente la importancia creciente de la Sociedad Civil para el MCI. Los actores sociales no gubernamentales en Iberoamérica han demostrado su capacidad creciente para cuestionar las decisiones relacionadas con el litoral por parte de las autoridades, logrando incluso revertirlas. Aún sus éxitos todavía dispersos, constituyen una oportunidad innegable e imprescindible para la *Gobernanza* del litoral.

Debe insistirse ahora que ha sido prácticamente fallida la real integración y transversalización de las políticas de MCI, explícitas o no, en las políticas nacionales y sus respectivos *planes de desarrollo*. El recrudescimiento de la problemática del litoral en general en Iberoamérica, sin desconocer progresos puntuales, demuestra que la política pública aplicada y orientada al bienestar perdurable de la población del litoral, así como con la restauración y conservación de sus ecosistemas, ha sido subalterna, o al menos secundaria de las políticas de *desarrollo*. Como consecuencia, las políticas de MCI han sido insuficientes para frenar y revertir las tendencias indeseadas. Es claro que esta gestión debe implicarse más en su contribución para sentar las bases de un modelo más sustentable de desarrollo.

5. SÍNTESIS DIAGNÓSTICA Y REFLEXIONES FINALES

El valor del presente diagnóstico está sujeto a su posible contribución para afianzar la voluntad y la toma de decisiones dirigidas hacia la remoción de las causas

que originan la problemática del litoral iberoamericano. Se ha querido presentar una aproximación analítica y sintética de los procesos que explican la problemática actual de este espacio en relación con sus subsistemas bio-geofísicos, socio-económicos y político-administrativos. Aún su vastedad física y su extrema diversidad se constatan disfunciones cada vez más comunes, como resultante de unas pocas Fuerzas Motrices y Presiones dominantes que generan fuertes cambios ambientales e Impactos sobre el entorno litoral y las sociedades costeras. Cambios que se caracterizan por sus vínculos no lineales, complejos e interdependientes.

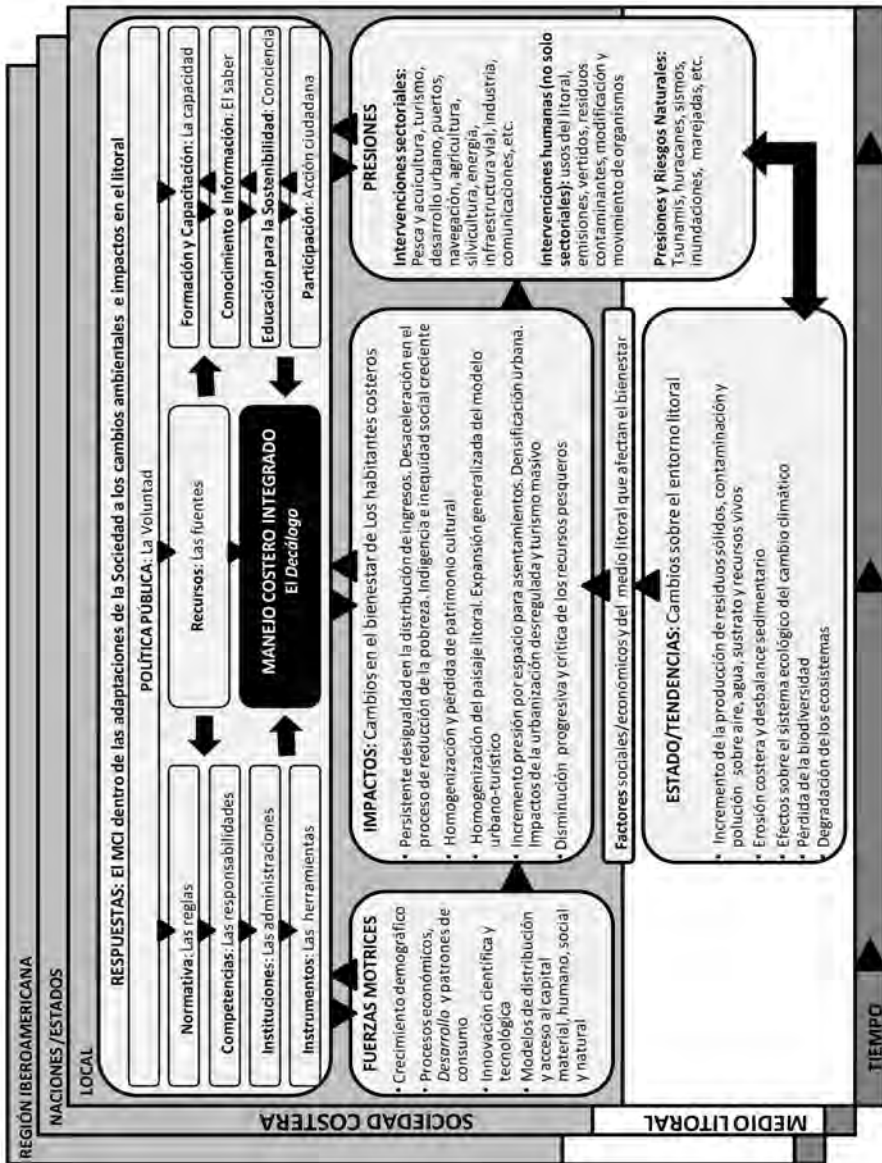
El modelo conceptual *GEO* y su inserción en él *Decálogo* ha demostrado su utilidad para el análisis de las Respuestas que se han brindado en la región para mitigar y solucionar estos cambios. La **figura 2** presenta el diagnóstico integrado del litoral para distintas escalas. Las Fuerzas Motrices intervienen en la configuración de toda la problemática. Igualmente los Efectos-Impactos retroalimentan estas Fuerzas y Presiones. Excepción a ello son los riesgos naturales, no sujetos a la acción humana, pero incluidos como otra Presión, y cada vez más vinculados con el Cambio Global.

Creemos que la principal utilidad del enfoque y modelo metodológico utilizado es permitir no solo la precisión de los problemas claves que se evidencian, sino la identificación de la red de causalidades que les preceden y que mejor los explican.

Cuatro aspectos configuran a manera de síntesis la compleja problemática del litoral iberoamericano: los Efectos e Impactos del Cambio Global; la profunda asimetría en la distribución de las pérdidas y la localización restringida de los beneficios del *desarrollo* y su medida: el crecimiento económico (con sus efectos ambientales y sus impactos sociales); la divergencia entre *desarrollo* y *libertad* que entraña el diferencial de bienestar humano y por tanto los Impactos sobre la población del litoral; y finalmente, como Respuesta a la problemática, un modelo de gestión pública fragmentado y con bajos niveles de *gobernanza*.

Los crecientes problemas de contaminación costera asociados a núcleos urbanos en aumento, la erosión, la degradación por ejemplo de manglares, marismas, arrecifes coralinos y pastos marinos, la disminución progresiva de la pesca, o la pobreza y desigualdad social vienen siendo comunes hoy en múltiples áreas costeras de la región. Soluciones duraderas a esta problemática por supuesto que está íntimamente relacionada con un *buen gobierno* del litoral en las escalas locales, subregionales y nacionales. Pero ello obliga, en la búsqueda de efectivas Respuestas a la problemática, a revisar y corregir también las causas primeras ligadas al modelo económico vigente de apropiación y explotación de los recursos costeros y marinos. El Cambio Global, como hecho social que es, tiene en la práctica de las ideas del *desarrollo* su principal motor. Por esto parece necesario el cuestionar primero y después revertir, estas arraigadas ideas que prioriza sus objetivos de acumulación y desarrollo de mercados por encima de objetivos sociales y ambientales. La insostenibilidad que genera este modelo demanda que el Manejo Costero Integrado se implique también en la concepción e implantación gradual de otras alternativas, ahora incluyentes. No es suficiente un MCI centrado únicamente en mitigar y subsanar los recurrentes conflictos generados por el *desarrollo* sobre la sociedad y los ecosistemas.

Figura 2. Síntesis diagnóstica y modelo de análisis: Manejo Costero Integrado y procesos de cambio en el litoral iberoamericano



Fuente: Modificado a partir de PNUMA, 2007.

BIBLIOGRAFÍA

- Arenas, P. 2010. *Manejo Costero Integrado y Sustentabilidad: Un análisis propositivo de políticas públicas en las dos caras atlánticas (España-Portugal y Colombia-Panamá)*. Tesis doctoral., Dpto. Historia, Geografía y Filosofía - Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales - Universidad de Cádiz (España). 414 pp.
- Barragán, J. M. 2009 (Coord.). *Manejo costero integrado y política pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio*, Red IBERMAR (CYTED), 380 pp.
- Barragán, J. M. 2004. *Las áreas litorales de España. Del análisis geográfico a la gestión integrada*. Ariel Ciencia, Editorial Ariel. Barcelona. 214 pp.
- Barragán, J. M. 2001. *The Coasts of Latin America at the End of the Century*. Journal of Coastal Research, 17(4). 885-899 pp.
- Bello, E., Anfuso, G., Macías, A., Nachite, D., Benavente, J. y Barragán, J. M. 2005. *Estudios previos para una propuesta de gestión integrada de las costas mediterráneas de Marruecos: el tramo Ceuta-Cabo Negro*. Junta de Andalucía-Universidad de Cádiz. 95 pp.
- BID. 2000. *Desarrollo más allá de la economía. Progreso económico y social en América Latina. Informe 2000*. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D.C. 219 pp.
- Chica, J. A. 2008. *Conservación y desarrollo en el litoral español y andaluz: Planificación y gestión de espacios protegidos*. Colección Universidad en Español.CEP editorial. Madrid. 381 pp.
- Ewing, B., Moore, D., Goldfinger, S., Oursler, A., Reed, A. and Wackernagel, M. 2010. *The Ecological Footprint Atlas 2010*. Oakland: Global Footprint Network. USA. 113 pp.
- Fraerman, A., 2005. *Iberoamérica. El mañana es hoy*. Editorial Comunica. MAE-AECI. Junta de Extremadura. Fundación Nido. SEGIB. Madrid. 386 pp.
- IGN. 2004. *Atlas Nacional de España. El Medio Marino*. Ministerio de Fomento - Instituto Español Oceanografía. 1ra edición formato PDF. Sección III. Madrid. 44 pp.
- LUCENA, M.H., 2009. *Atlas Histórico de Latinoamérica. Desde la prehistoria hasta el siglo XXI*. Ed. Síntesis. Madrid. 224-252 pp
- PNUD. 2010. *Informe sobre Desarrollo Humano 2010. La verdadera riqueza de las naciones: Caminos al desarrollo humano*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Edición y producción: Communications Development Incorporated, Diseño de la información: Bounford.com, Traducción y composición: LTS Mundo y Tilt Diseño. Mundi-Prensa Barcelona. 262 pp.
- PNUD. 2009. *Informe sobre Desarrollo Humano 2009. Superando barreras: Movilidad y desarrollo humanos*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Edición y diagramación: Green Ink Diseño de la información: ZAGO, Traducción y composición: LTS Mundo y Tilt Diseño. Mundi-Prensa Barcelona. 233 pp.
- PNUMA. 2007. *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial. GEO4. Medio Ambiente para el Desarrollo*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 1ra edición, Ediciones.

- PNUMA. 2010. *Perspectivas del Medio Ambiente: América Latina y El Caribe GEO ALC 3*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. ONU. Ciudad de Panamá. 380 pp.
- Rodríguez, J. J. y Windevoxhel, N. J. 1998. *Análisis regional de la situación de la zona marina costera centroamericana*. División de Medio Ambiente, Departamento de Desarrollo Sostenible. Banco Interamericano de Desarrollo. BID. ENV-121. Washington, D.C. 107 pp.
- Sherman, K., Aquarone, M. C. y Adams, S. (Editores) 2009. *Sustaining the World's Large Marine Ecosystems*: Union for the Conservation of Nature (IUCN), NOAA, UNDP, UNIDO, FAO. Gland.
- WRI. 2005. *Reefs at Risk in the Caribbean*. World Resources Institute. Washington, D. C. 84 pp.

3.19

EL ROL DE LAS UNIVERSIDADES EN EL PROCESO DE MACRO-ZONIFICACIÓN DEL BORDE COSTERO EN CHILE CENTRAL

G. Martínez¹, R. Figueroa², L. Bork³, C. Melo⁴, J. Sepúlveda⁵,
M. Soto⁶ y A. Ugalde⁷

¹ Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avenida Altamirano 1480, Valparaíso, Región de Valparaíso, Chile, guillermo.martinez@ucv.cl

² Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avenida Brasil 2241, Valparaíso, Región de Valparaíso, Chile, rodrigo.figueroa@ucv.cl

³ Fiscalía, Universidad de Playa Ancha, Avenida Gran Bretaña 40, Playa Ancha, Valparaíso, Región de Valparaíso, Chile, luisbork@gmail.com

⁴ Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales, Universidad de Valparaíso, Avenida Borgoño 16344, Viña del Mar, Región de Valparaíso, Chile, carlos.melo@uv.cl

⁵ Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Avenida Altamirano 1480, Valparaíso, Región de Valparaíso, Chile, jsepulve@ucv.cl

⁶ Departamento de Arquitectura, Universidad Técnica Federico Santa María, Avenida España 1680, Valparaíso, Región de Valparaíso, Chile, marcela.soto@usm.cl

⁷ Vicerrectoría de Desarrollo, Universidad de Playa Ancha, Avenida Gran Bretaña 40, Playa Ancha, Valparaíso, Región de Valparaíso, Chile, antonio.ugalde@gmail.com

Palabras clave: planificación territorial, zonificación, universidades, gobernanza.

RESUMEN

La zonificación del borde costero corresponde a un proceso de planificación territorial participativa del que se obtiene una propuesta consensuada entre los actores públicos, privados y la sociedad organizada, para el otorgamiento de concesiones marinas. En este marco, la Comisión Regional de Uso del Borde Costero de la Región de Valparaíso, convocó durante 2010, a actores públicos y privados a manifestar sus intereses respecto a los usos preferentes en el territorio. Entre estos actores estuvieron las Universidades del Consejo de Rectores de Valparaíso, cuyo trabajo en este proceso se entrega en la presente comunicación.

Para abordar la tarea, se conformó el Grupo Interuniversitario para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras GIZC, el cual utilizó como metodologías la sis-

tematización de reflexiones de un panel de expertos, como también talleres de análisis prospectivo, con el objeto de identificar y analizar las estrategias y las actuaciones a materializar en el proceso de macrozonificación, cautelando la sustentabilidad ambiental y el patrimonio cultural.

Como principales resultados, se definieron principios básicos que orientaron su accionar durante el proceso: principio del bien común, principio de simetría, principio de aptitud y sensibilidad, principio precautorio, principio de objetivación, principio sistémico, principio de complejidad y principio de accesibilidad al bien de uso público. Asimismo, se identificaron las áreas del territorio de su interés, se definieron criterios para establecer las condiciones necesarias, que se deben cumplir para permitir la compatibilización y coexistencia de dos o más actividades respecto del uso preferente asignado y, posteriormente, se construyó la matriz semáforo de usos compatibles.

La participación del GIZC estuvo marcada por el interés superior de velar por el bien público y observar el territorio en su totalidad, más allá de cualquier motivación particular. Durante el proceso, las universidades constituyeron un referente que aportó una mirada integral sobre el territorio, su complejidad y sustentabilidad presente y futura, contribuyendo así a ponderar los usos que son más importantes en una zona de alta fragilidad, remarcando intereses ligados a la protección y el desarrollo del patrimonio socio-cultural, ambiental y productivo de la Región.

1. ANTECEDENTES

1.1. Macrozonificación del Borde Costero

La Política Nacional de Uso del Borde Costero, PNUBC (Decreto Supremo 475 de 1994 del Ministerio de Defensa. Política Nacional de Borde Costero), plantea la necesidad de compatibilizar los usos y actividades del borde costero, considerando la realidad geográfica de cada zona, asegurando la conservación de sus recursos y protegiendo el ambiente, para lograr un desarrollo equilibrado de estas diferentes actividades.

Para ello es necesario determinar los diferentes objetivos y propósitos específicos posibles, para las diversas áreas del litoral, y al mismo tiempo evaluar las aptitudes naturales de los diferentes espacios territoriales presentes, a fin de proponer una zonificación de los usos preferentes para cada uno de estos espacios.

La zonificación del borde costero corresponde a un proceso de planificación territorial participativo del que se obtiene una propuesta consensuada entre los actores públicos, privados y la sociedad organizada, respecto de los usos preferentes para cada una de las unidades geográficas que se identifiquen en el litoral regional.

Esta propuesta, se traduce en una cartografía donde se grafican los límites de extensión de estos usos preferentes, su zonificación general y las condiciones y restricciones para su administración conforme a lo dispuesto por la Política Nacional de

Uso del Borde Costero. Constituye finalmente un instrumento de planificación indicativo para el otorgamiento de concesiones marítimas y de consulta para las actualizaciones de los planes reguladores de las comunas costeras de la Región de Valparaíso.

En el marco del “Convenio de cooperación para la ejecución de los procesos de zonificación regional del Borde Costero de la Región de Valparaíso”, suscrito entre la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo del Ministerio del Interior, la Subsecretaría de Marina del Ministerio de Defensa Nacional y el Gobierno Regional de Valparaíso, se llevó a cabo el programa de Zonificación del Borde Costero Regional, ejecutado por la División de Planificación y Desarrollo del Gobierno Regional de Valparaíso, a través del Departamento de Planificación y Ordenamiento Territorial.

A partir de los antecedentes descritos, es posible extraer que el objetivo general de la zonificación del borde costero se desprende de la Política Nacional de Uso del Borde Costero, la cual plantea la necesidad de compatibilizar los usos y actividades del borde costero, considerando la realidad geográfica de cada zona, asegurando la conservación de sus recursos y protegiendo el ambiente, para lograr un desarrollo equilibrado de estas diferentes actividades (www.gorevalparaiso.cl/orden/ini.htm).

Las etapas contempladas en el proceso de macro-zonificación fueron: diagnóstico, mapa de intereses de actores públicos y privados, matriz de compatibilidad, mapas de superposición, mapa semáforo y mapa de zonificación (Figura 1).

Figura 1. Mesa público privada en el proceso de macrozonificación Regional



1.1.1. *Ámbito de aplicación*

El instrumento en desarrollo se aplica al borde costero, entendido como aquella franja del territorio que comprende los terrenos de playa fiscales situados en el litoral, la playa, las bahías, golfos, estrechos y canales interiores, y el mar territorial de la República, que se encuentran sujetos al control, fiscalización y supervigilancia de la Subsecretaría de las Fuerzas Armadas. Su extensión puede ser: frente a predios privados, en donde el borde costero abarca el mar territorial hasta la línea de la más alta marea (incluyendo la superficie denominada “playa de mar”, entre las líneas de la más alta y la más baja marea); frente a predios públicos, donde el borde costero abarca el

mar territorial, hasta la línea de más alta marea (lo que incluye la superficie denominada “playa de mar” entre las líneas de la más alta y la más baja marea), más las áreas de protección para menesteres de la pesca, incorporadas en los terrenos de playa y 80 m de playa (sobre la línea de más alta marea).

1.2. Participación de las universidades en el proceso de macrozonificación

La segunda etapa del proceso, consistió en la confección de un mapa de intereses de actores públicos y privados. En el marco de la definición de la zonificación como un proceso participativo, durante el mes de septiembre del año 2010 la Comisión Regional de Uso del Borde Costero y la Oficina Técnica de Apoyo dependientes del Gobierno Regional, invitaron a distintos actores a manifestar sus intereses respecto a los usos preferentes en el territorio costero. Entre los sectores invitados al proceso de zonificación se incluyó a las universidades regionales, representadas por las cuatro universidades del Consejo de Rectores de Valparaíso: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Universidad de Playa Ancha, Universidad Técnica Federico Santa María y Universidad de Valparaíso; junto a la Estación Costera de Investigaciones Marinas “Las Cruces” de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

Como documento de apoyo para esta etapa, se entregó en forma previa a los actores un “Manual para la Confección de Mapas de Interés y de la Matriz de Compatibilidad”, que sustentaba el proceso de zonificación.

1.2.1. Vacíos conceptuales y procedimentales detectados

Los representantes de las universidades, manifestaron a la Oficina Técnica de Apoyo su preocupación respecto al Manual y al procedimiento utilizado al momento de manifestar sus intereses en el borde costero, destacando algunos vacíos tanto conceptuales como metodológicos del documento, como también la carencia de algunos “principios rectores” explícitos que orientaran todo el proceso de macrozonificación.

Para abordar esta problemática, y sobre todo dadas las implicancias para la Región de los resultados del proceso del cual formaban parte, los representantes de las universidades se auto convocaron a desarrollar un trabajo conjunto, para lo cual se conformó un grupo de trabajo, posteriormente denominado “Grupo Interuniversitario para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras GIZC” (ver Anexo). Este grupo utilizó como metodologías la sistematización de las reflexiones de un panel de expertos, como también talleres de análisis prospectivo, con el objeto de identificar y analizar las estrategias y las actuaciones a materializar en el proceso de macrozonificación, cautelando la sustentabilidad ambiental y el patrimonio cultural.

Se plantearon posturas teóricas que se consideró necesario revisar, ante lo cual se hizo entrega de un documento, para aportar una mirada sistémica sobre el territorio y su complejidad, contribuyendo a ponderar los usos que son más importantes en un borde costero de una fragilidad inconmensurable, dejando expresa constancia que resulta fundamental ahondar en la importancia de definir un marco regulatorio adecuado que proteja la diversidad que cohabita en el borde costero.

Junto a los alcances, se incluyó un análisis fundamental del llamado *borde costero*, entendido tradicionalmente solo como un límite administrativo que no da cuenta de la complejidad de interacciones con su entorno. Ante ello, se manifestó la necesidad de considerar que el borde costero está incluido en la *zona costera*, –entendida desde una perspectiva físico territorial– como el *espacio* delimitado por la interrelación entre: a) la plataforma continental hasta el límite exterior de la soberanía nacional (12 mn), en el medio acuático; b) las cuencas hidrográficas hasta el límite administrativo de la unidad de decisión más descentralizada del mismo Estado (límite comunal), en el medio terrestre y; c) el límite superior de la celda de circulación de la brisa marina superficial, en el medio aéreo.

Asimismo, se consideró necesario que para enfrentar adecuadamente la zonificación de la zona costera y las incertidumbres que puede implicar este proceso, se deben incluir ciertos “principios” en el marco general del proceso de macrozonificación.

1.2.2. Principios generales en el proceso de macrozonificación

Principio del bien común. Principio rector a nivel Regional respecto de lo que la sociedad “quiere” de su zona costera, teniendo como fin último el bien común, bajo los criterios del desarrollo sustentable.

Principio de simetría. La información relacionada con la zona costera, debe ser comprensible y transparente para los distintos Principio de aptitud y sensibilidad. Generar en los procesos de toma de decisiones, implementación y gestión territorial; instancias previas que permitan evaluar la aptitud del ambiente para soportar los usos preferentes y secundarios propuestos, para utilizarlos como criterios en este ámbito.

Principio precautorio. Este principio se establece ante la amenaza de potenciales daños que pudiesen generar decisiones en áreas o temas con fuertes incertidumbres o que puedan tener efectos negativos sobre la salud o el medio ambiente; desde esta perspectiva, el principio precautorio es especialmente apropiado para el tratamiento de los temas relacionados con la biodiversidad, porque la complejidad de éstos y el amplio campo geográfico que cubren aumenta la incertidumbre científica, y porque cualquier error puede tener consecuencias devastadoras e irreversibles.

Principio de objetivación. Una vez definidos los usos, para poder dirimir entre usos preferentes y secundarios, es necesario evaluar las implicancias, demandas y requerimientos al ambiente y a los otros usos relacionados.

Principio sistémico. Considerar que la zona costera es un sistema abierto y conectado, que comprende territorio y maritorio en el que ocurren procesos con diferentes escalas y patrones espaciales y temporales.

Principio de complejidad. Considerar que en la zona costera interactúan en cambio permanente, múltiples dimensiones (biótica, socio-cultural, temporal, terrestre, marítima y atmosférica, entre otras), usos e intensidades de uso, lo que obliga a tener puntos de vista multi y transdisciplinarios.

Principio de accesibilidad al bien de uso público. La zona costera contiene un bien nacional de uso público, por lo cual es necesario asegurar el acceso, uso y goce continuo del bordemar.

En función de estos principios, surge el deber de decidir -con criterios flexibles- en base a visiones sistémicas, sustentables y participativas; que se traduzcan en intervenciones que sean monitoreadas e investigadas permanentemente para evitar su obsolescencia, y difundidas públicamente en pos del bien común.

Al incluir estos principios se buscaba reforzar el proceso de zonificación bajo el paradigma del desarrollo sustentable tomando en cuenta la enorme riqueza medioambiental de la Región de Valparaíso, su fragilidad, las consideraciones éticas e intergeneracionales, la diversidad de usos y nichos culturales validados por prácticas con una fuerte carga histórica.

1.2.3. Participación y aportes del Grupo Interuniversitario al proceso de macrozonificación

A la luz del marco conceptual y los principios antes señalados, las universidades participaron del proceso de identificación de áreas de interés y en la definición de criterios para establecer las condiciones necesarias que se deben cumplir para permitir la compatibilización y coexistencia de dos o más actividades respecto del uso preferente asignado y, posteriormente, se construyó la matriz semáforo de usos compatibles.

Durante las siguientes etapas del proceso de macrozonificación que permitió confeccionar la matriz de compatibilidad, mapas de superposición, mapa semáforo y mapa de zonificación; se detectaron nuevas falencias tanto en el proceso como en los instrumentos utilizados, como por ejemplo la falta de algunas funciones territoriales y subcategorías en la matriz de compatibilidad, lo que dificultó el trabajo de la Comisión. Frente a ello, el GIZC recomendó incorporar nuevos criterios, como también -para futuras zonificaciones- realizar un análisis comparado con criterios utilizados en otras Regiones del país.

Por otro lado, al socializar el principio sistémico entre todos los actores participantes en el proceso, fue posible homologar áreas de conservación en tierra y extenderlas al mar, incorporar zonas de amortiguación, ampliar las zonas de conservación, aplicar el concepto de uso preferente y compatible, para mostrar alianza entre zonas de conservación y turismo de intereses especiales, entre otros.

Si bien el GIZC tuvo aciertos, su participación no estuvo ajena a dificultades. El manejo de un lenguaje técnico y dominio conceptual generó grandes asimetrías entre los actores, provocando algunos problemas en la comunicación entre ellos, principalmente al intentar incorporar a la discusión algún concepto o aspecto relevante del proceso. En efecto, se generó una brecha que restringió la participación efectiva, ya que el peso conceptual y la fundamentación de algunos planteamientos o posiciones durante la discusión, quedó en manos de los representantes de las universidades, sin tener oposición respecto a algunos planteamientos. No obstante, en otros casos impidió hacer prevalecer ciertas posiciones, que a juicio de los representantes de la

universidades -acorde al principio precautorio- era una postura más sensata o adecuada en algunas zonas de interés, especialmente porque el resto de los participantes no entendió la fundamentación técnica, al no comprender los conceptos teóricos involucrados.

2. DISCUSIÓN

Considerando la fragilidad de la riqueza medioambiental de la región de Valparaíso, junto a las consideraciones éticas que siempre deben acompañar las decisiones sobre los bienes comunes en este territorio, donde además está la presencia de zonas industriales, portuarias, turísticas y recreacionales, pesqueras y de acuicultura, urbanas y de desarrollo inmobiliario, entre otras, junto a la existencia de nichos culturales validados por prácticas con una fuerte carga histórica; obliga a pensar que es imperioso impulsar un proceso de zonificación bajo el paradigma del desarrollo sustentable y una visión sistémica.

En el marco del proceso de macrozonificación, las universidades de la Región de Valparaíso se constituyeron como un referente que permitió aportar una mirada integral sobre el territorio, su complejidad y futuro, contribuyendo así a ponderar los usos que son más importantes en una zona costera de alta fragilidad, remarcando intereses ligados a la protección y el desarrollo del patrimonio socio-cultural, ambiental y productivo de la Región pero fundamentalmente con una óptica que prioriza el bien común y la sustentabilidad como parte de los ejes centrales que debe tener toda política pública.

La zonificación no puede considerarse como algo estático, sino que como un proceso continuo y permanente, tanto como el conocimiento y valoración de las capacidades desplegadas por el trabajo conjunto de las cuatro universidades del Consejo de Rectores de Valparaíso. Al interior del GIZC, fue surgiendo el convencimiento que era necesario ir más allá de la coyuntura expresada en la invitación del Gobierno Regional y complementar el interés en el bien común, con capacidades para generar conocimiento cabal del territorio. Ello permitirá abrir espacios de diálogo e intercambio de enfoques y metodologías, entre las disciplinas científicas y los distintos agentes sociales e institucionales que intervienen en la zona costera. Estas acciones integradoras, aportarán sus hallazgos para realizar una gestión pública más eficiente en el ordenamiento territorial, como también abriendo nuevos caminos y perspectivas para el desarrollo científico en la materia.

En este sentido, el GIZC tiene presente que en la gestión de los bienes comunes subyacen los postulados de Hardin (1968), quien señala que “la ruina es el destino hacia el cual todos los hombres se precipitan, persiguiendo cada uno su propio interés en una sociedad que cree en la libertad de los bienes comunes”. Independiente de tales postulados, que han dado cuerpo a una serie de políticas públicas para entregar bienes comunes a privados, el GIZC considera que el aporte de Ostrom (1990) ha demostrado que las personas pueden de hecho, desarrollar sistemas de comuni-

cación y coordinación para trabajar juntas en la gestión de la riqueza colectiva; pueden cultivar confianza recíproca y generar normas sociales necesarias para asignar los recursos escasos con justicia y pueden elaborar reglas efectivas y sanciones graduales para quienes no las cumplan. La “tragedia”, aunque siempre posible, no es inevitable. Esta autora constata en sus investigaciones que “aún no se ha encontrado un ejemplo de un bien común que no haya sufrido un deterioro ecológico cuando todavía era común”.

Ostrom (1990) establece una serie de principios y condiciones para que la autogestión de los bienes comunes funcione con eficacia y sea duradera; como también le da gran importancia al rol que deben jugar las instituciones; destacando que la complejidad de muchos recursos naturales impone que se requieran sistemas de gobernanza que sean sofisticados y de varios niveles o policéntricos, en vez de confiarlos a un solo tipo o nivel de gobierno. Quienes tratan de gobernar los recursos complejos se enfrentan a diferentes tipos de incentivos, que a menudo complican los esfuerzos colectivos, y los subsecuentes resultados. Entre más complicado es un recurso en términos del tipo de bienes y servicios que da, más retador es crear un conjunto de disposiciones institucionales bien diseñadas que compensen los incentivos de sobreexplotar. Un sistema robusto de gobernanza reconoce el aspecto multiescalar de la gobernanza de los recursos naturales, al igual que la presencia de los incentivos individuales, y busca corregirlos.

Finalmente, considerando la singularidad biótica -que evoluciona en el tiempo junto a la dinámica de los cambios territoriales, y la gran carga de ocupación y el uso productivo y social de la zona costera, el GIZC plantea la necesidad de reconocer que la zonificación no es estática, sino que es un proceso continuo y permanente; razón por la cual debe contemplar la generación, revisión y actualización sistemática, mediante la observación y monitoreo de los procesos territoriales y su sustentabilidad. Para tal efecto, más allá del motivo coyuntural de este requerimiento del Gobierno Regional, surge la necesidad de implementar un observatorio de zonas costeras, con el propósito de acompañar el proceso de zonificación y facilitar la planificación y gestión estratégica de la región. El GIZC considera que es un deber ético el generar, disponer y difundir información científica permanentemente, con el propósito de potenciar el bien común de la Región; para ello posee capacidades de trabajo inter y transdisciplinario, con reconocimiento ciudadano, independencia en su quehacer, donde “lo observado” tendría la pertinencia y veracidad requerida para este propósito.

3. BIBLIOGRAFÍA

- Hardin, G. 1968. The Tragedy of the Commons, *Science*, 162, 1243-1248.
- Ostrom, E. 1990. *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*, Cambridge University Press, England, 298 pp.

ANEXO

“Grupo Interuniversitario para el Desarrollo Sustentable de Zonas Costeras GIZC”

Definición

El GIZC es un espacio independiente, modelo de sinergias que se hace cargo del desarrollo sustentable y de la gestión integrada de las zonas costeras. Consultor público y referente en relación al conocimiento y el seguimiento y evaluación de las decisiones asociadas al borde costero. Referente y soporte de los procesos decisionales público-privados, a partir del levantamiento, generación y socialización de los conocimientos sobre las zonas costeras y el monitoreo y evaluación de las acciones desarrolladas en esta zona. Ente asesor en el proceso legislativo que incida en la toma de decisión de las leyes, ordenanzas y reglamentos y que tenga la capacidad de generar propuestas y modelos sobre uso sustentable de la zona costera.

Misión

Nuestra misión es generar, reflexionar, aplicar y difundir conocimientos e información de valor relacionada con el desarrollo sustentable de las zonas costeras, para apoyar los procesos decisionales y de gestión públicos y privados, que propendan a un mayor bienestar social, poniendo al servicio de la sociedad capital humano especializado interuniversitario de excelencia.

Visión

Nos vemos como un grupo interuniversitario de profesionales con vocación pública que responde eficiente, eficaz y oportunamente a la sociedad, en relación con las necesidades y demandas que plantea el desarrollo sustentable de zonas costeras; y que constituye un espacio abierto de interacción social y referente nacional, reconocido por su aporte de conocimiento científico, cultural y tecnológico para la gestión integrada de las zonas costeras.

Valores

Nuestros valores destacados son: la *responsabilidad social*, *vocación pública*, y el *compromiso* con el desarrollo sustentable; el *respeto por el medio ambiente* y la *dimensión humana*; el *sentido crítico*, *rigurosidad*, *independencia*, *autonomía* y la *excelencia* en nuestro quehacer; la *autenticidad*, *creatividad* y *credibilidad* de nuestros planteamientos.

3.20

EL SUBSISTEMA DEL LITORAL Y EL MEDIO MARINO DE LA REDIAM COMO HERRAMIENTA PARA LA GIZC

J. E. Frieyro¹, A. Iglesias¹, F. Giménez¹ y F. Cáceres²

¹ Agencia de Medio Ambiente y Agua. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (España). jfrieyro@agenciamedioambienteyagua.es, aiglesias@agencia-medioambienteyagua.es, fgimenezdeazcarate@agenciamedioambienteyagua.es

² Dirección general de Desarrollo Sostenible e Información Ambiental. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (España). francisco.caceres@juntadeandalucia.es

Palabras clave: Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), Subsistema del Litoral y el Medio Marino (SSLyMM), Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC), litoral, medio marino.

RESUMEN

La normalización y difusión de la información capturada por los agentes que ejercen su acción en los medios costeros y marinos juega un papel fundamental en la GIZC dado que suponen el desarrollo de un vínculo y una referencia común entre éstos y la propia ciudadanía que posibilita la gobernanza como modelo deseable de gestión. En este sentido, sólo desde la base de una información armonizada, integrada y compartida entre los diferentes agentes públicos y privados que actúan en el litoral es posible aspirar a una gestión verdaderamente integrada del territorio, que además debe contemplar procesos de actualización permanente de la base de información.

La Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) es responsable por ley de la integración de toda la información sobre el medio ambiente andaluz generada por todo tipo de centros productores de la Comunidad Autónoma, para ser utilizada en la gestión, la investigación, la difusión pública y la toma de decisiones (Ley 7/2007, de 9 de Julio). En su estructura temática interna se considera al medio litoral y marino como un ámbito de especial interés, siendo este ámbito gestionado desde el Subsistema del Litoral y el Medio Marino (SSLyMM), que debe constituirse en una herramienta fundamental para la GIZC en Andalucía, desde donde se ofrezca una información pública suficiente y se mantenga un conocimiento científico adecuado para la gestión de estos medios. Para ello, el subsistema adopta diferentes for-

mas de integración y explotación de la información con componente geográfico (especializada) en base a las prescripciones de la directiva INSPIRE y mediante servicios OGC que paulatinamente se irán integrando en un visor específico de información accesible mediante web.

En la presente comunicación se mostrará la estructura del subsistema, sus contenidos hasta la fecha y las herramientas de explotación y difusión de información desarrolladas. Se incidirá de manera especial en la necesidad de desarrollar otros nodos de referencia en una infraestructura de datos sobre el litoral que contemple aspectos no sólo ambientales, sino también socioeconómicos, jurisdiccionales de ordenación y planificación. Estos nodos han de surgir en buena medida de las administraciones y los centros de investigación, garantizándose su mantenimiento para que el conjunto del sistema sea capaz de posibilitar la gestión y de informar a la ciudadanía de una forma sencilla y transparente, accesible para todos, tal y como prescribe la propia estrategia de gestión integral de las zonas costeras.

1. INTRODUCCIÓN

Conceptualmente el litoral se define como el espacio de transición donde el medio marino y el costero convergen en una línea, mal definida, pero que separa dos ámbitos que a menudo plantean prioridades distintas desde el punto de vista de su gestión pero que sin embargo son claramente interdependientes. La aparente diferencia entre los dos espacios, el marino y el terrestre, con frecuencia da lugar a dificultades y contradicciones a la hora de razonar una gestión integrada del litoral en su conjunto, y por ello, este modelo de gestión integral tiene el reto de tenerse que desarrollar como un proyecto coordinado basado en un sistema de alianzas entre las diferentes administraciones con competencias en planificación y gestión del litoral y los diferentes agentes socioeconómicos implicados, cobrando importancia la necesidad de intercambiar tanto experiencias como conocimientos y métodos de trabajo.

La GIZL constituirá, en definitiva, el espacio administrativo que conecta a la sociedad, la comunidad científica y las administraciones públicas, (Iglesias-Campos, 2009) donde la capacidad de compartir información entre todos ellos jugará un papel crítico hasta posibilitar la gobernanza real del litoral. Esta importancia de la información compartida como uno de los pilares de la GIZL coincide plenamente con el punto de vista de la REDIAM y queda reflejada en los requisitos que ha de cumplir para que realmente sea útil a este modelo de gestión:

Interoperabilidad. Los datos e información ambiental de diferentes fuentes regionales y nacionales deben integrarse para ofrecer el nivel europeo de información.

Comparabilidad. Han de utilizarse diferentes metodologías de agregación y directrices comunes que hagan posible la comparabilidad entre todos los datos existentes.

Compatibilidad. La generación de nuevas fuentes de datos e información debe hacerse asegurando su compatibilidad con los inventarios de datos existentes y posibilitando el seguimiento de los cambios en el medio ambiente a través del tiempo.

2. MARCO LEGAL

Considerando básicamente que el SSL constituye, como se verá a lo largo de la presente comunicación, el “suministrador” de información para la GIZL, el marco legal al que en primer lugar hay que hacer referencia es el que afecta precisamente a la organización, almacenamiento y difusión de información geográfica. El acceso a la información es un derecho reconocido a la ciudadanía que abarca dos aspectos concretos: el derecho a buscar y obtener información sobre los datos que estén en poder de las administraciones públicas y el derecho a disponer de esos datos, con la responsabilidad asumida por dichas administraciones de recopilarla y hacerla pública sin necesidad de que medie una petición previa.

Desde el punto de vista de la información, la principal referencia legal a nivel europeo se encuentra en la *Directiva INSPIRE (2007/7/CE)*, que promueve la creación de una infraestructura de datos en Europa y el desarrollo de sistemas que los integren coherentemente. INSPIRE constituye el punto de partida y el principio inspirador de otras directrices que en su conjunto determinan la creación de un sistema compartido de información en Europa, sin duplicaciones y administrado de forma descentralizada, disponible para todas las partes interesadas y fácilmente accesible para los usuarios finales.

Según prescribe INSPIRE, se deben ir generando infraestructuras de datos espaciales (IDE) cuyos nodos estén operativos a nivel nacional, regional y sectorial (Comisión Europea, 2007), de manera que allá donde se genere la información ésta deberá quedar accesible y garantizarse su mantenimiento. En el caso español se ha establecido la IDEE y como nodo regional andaluz la IDEA, que tiene como una de sus referencias fundamentales la información ambiental gestionada por la REDIAM.

Por otra parte, más allá de las directrices referidas a la gestión de datos, hay que considerar la existencia de otras directrices europeas que hacen depender en buena medida su aplicabilidad de la disponibilidad de información normalizada y compartida sobre los medios costeros y marinos específicamente. Por ejemplo, para la aplicabilidad de la reciente *Directiva Marco para la Estrategia Marina (2008/56/CE)* y de la política marítima de la Unión Europea en su conjunto, es necesario atender a una fuerte demanda de datos y conocimiento relacionados con las zonas costeras y los mares europeos. Así mismo, la directiva por la cual se establece el marco comunitario de acción sobre el agua (*Directiva Marco del Agua (2000/60/CE)*) y que procura asegurar las funciones ecológicas de los recursos hídricos en Europa para el año 2015, exige un enfoque de gestión integrada que ha de incluir las aguas subterráneas, costeras y transicionales.

La trasposición de mayor importancia de directrices europeas a la jurisprudencia española en relación a la información ambiental, la constituye la mencionada

Ley 27/2006 de 18 de Julio, con la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente

Por su parte, en Andalucía se aprueba la *Ley 7/2007, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la calidad ambiental* (ley GICA) que institucionaliza la REDIAM como núcleo centralizador de la información de carácter ambiental en la Comunidad Autónoma. Recientemente, en Noviembre de 2011, se ha promulgado el Decreto que desarrolla normativamente la ley GICA y que regula oficialmente la estructura y funcionamiento de la REDIAM y el acceso a la información ambiental.

Existiendo pues la suficiente cobertura legal que garantiza el libre acceso a la información y un marco operativo para que esto sea posible, es decir, la REDIAM y el SSL (en referencia concreta a los medios costeros y marinos), se hace necesario un marco legal igualmente definido en relación a la gestión integral de las costas. Hasta el momento, las principales referencias europeas en cuanto a directrices a seguir vienen recogidas en las *Recomendaciones para la Gestión Integrada de Zonas Costeras (ICZM)*, adoptadas por el Consejo y Parlamento Europeos en 2002. A nivel nacional, España ha ratificado el *Protocolo para la GIZL en el Mediterráneo*, el cual refuerza la visión integral adoptada en las recomendaciones europeas. Por su parte, en Andalucía se adopta en 2007 la *Propuesta para la Estrategia Andaluza de GIZL* la cual ha sido objeto de mociones de apoyo del Parlamento y el Consejo de Gobierno andaluces, si bien hay que reconocer que la estrategia andaluza aun no ha alcanzado un desarrollo pleno, siendo este uno de los retos de futuro actualmente sobre la mesa de la Consejería de Medioambiente, quien ha de liderar la iniciativa.

3. LA REDIAM Y EL SSLyMM

Desde 1984, la administración ambiental de la Junta de Andalucía ha desarrollado un trabajo de levantamiento, selección, coordinación y normalización de toda la información disponible sobre el estado del medio ambiente y los recursos naturales de la Comunidad Autónoma. El proyecto, que comenzó como iniciativa aislada en los años 80 con el proyecto SinambA (Sistema de Información Ambiental de Andalucía), ha ido evolucionando hasta conformar en el año 2000 la REDIAM (Red de Información Ambiental) con la que se cambia el concepto a Red abierta, con la idea de definir una estructura que de cabida a todos los colectivos, ya sean públicos o privados, que generan o precisan información ambiental. Como se ha dicho, la REDIAM ha sido refrendada por la ley GICA en 2007 y puesta de largo recientemente mediante la publicación del Decreto que regula su funcionamiento institucional.

Teniendo como uno de sus objetivos el apoyo a la gestión integrada de las zonas litorales, la REDIAM ha desarrollado el SSL. Este subsistema está diseñado para albergar todos los datos disponibles que hacen referencia al litoral y el medio marino, sea cual sea su carácter, pretendiéndose igualmente el desarrollo de un visor de

información específico con la máxima capacidad posible de interacción con el usuario. Con ello, el SSL se constituye como una herramienta de difusión y tratamiento de información que posibilita la gobernanza de las costas, siendo la gobernanza el modelo de gestión que hace efectiva la GIZL.

4. EL SUBSISTEMA DEL LITORAL Y EL MEDIO MARINO. CONTENIDOS Y FUNCIONALIDADES PARA LA GIZL

La aplicación efectiva de la GIZL desde la administración andaluza ha de implicar principalmente a las Consejerías de Medio Ambiente, Obras Públicas, Agricultura y Pesca, Turismo Comercio y Deportes, y Cultura, quienes son responsables de desarrollar un marco de gestión compartido y dirigido a la mejora integral de las costas, en su vertiente ambiental, económica y social.

La promulgación de la estrategia de GIZL por parte de la CMA y en relación al SSL, parte de una serie de metas y objetivos estratégicos, entre ellos “*la creación de instrumentos para la difusión, la implantación y seguimiento de la EA-GIZL*”. El subsistema se presenta pues como ese instrumento que mediante la normalización de información, su metadato, divulgación y puesta en explotación, contribuye a evitar la fragmentación de intereses y a minimizar las diferencias entre modelos de gestión aplicados por diferentes administraciones o centros directivos, dando lugar a una estructura diseñada para la organización de la información necesaria para la gestión litoral.

4.1. Ámbito geográfico y temático

La información recopilada por el SSL afecta a costas y aguas marinas de influencia en Andalucía, sin embargo es realmente difícil definir un ámbito estrictamente costero y marino al que limitarlo dado que muchos procesos físicos y aspectos socioeconómicos que afectan a la configuración de las costas se originan en ámbitos territoriales que abarcan el conjunto de la región, por lo que es más adecuado mantener una visión amplia, priorizando la necesidad de dar cabida a todos los procesos que en definitiva determinan el aspecto y la evolución de la costa sea cual sea su implantación territorial. Por otra parte, el propio concepto de subsistema como una parte más de la REDIAM donde interactúan varios subsistemas temáticos (biodiversidad, geodiversidad, aguas, humedales, clima, paisaje) lleva a un segundo plano el problema de la definición del ámbito geográfico, debiendo ser la riqueza de información ambiental y la correcta vinculación de fuentes relativas a temáticas diversas, así como las propias necesidades de gestión, las que por sí solas determinen el alcance de lo considerado dentro del subsistema.

Por otra parte, la variedad de centros directivos y administraciones que intervienen en la gestión de mares y costas incide también en la variedad de temáticas a tratar, debiendo predominar un enfoque holístico bajo el cual tenga cabida toda la información que directa o indirectamente afecte, en cualquier punto o aspecto, a la componente ambiental del litoral, siendo necesario además que la información geo-

gráfica llegue a gestores de formación diversa, no necesariamente familiarizados con el tratamiento de información espacializada¹, lo que incide en la necesidad de ofrecer formatos sencillos y lo más universales posible.

Se reconoce, en definitiva, que no es posible una gestión basada en información que no pueda ser analizada en un contexto amplio, referido éste tanto al ámbito geográfico como a la amplitud de disciplinas que afectan, condicionan e interactúan con la costa y los mares, así como a la facilidad de acceso y lectura de la información.

4.2. Acceso a la información

El subsistema pues, da respuesta a una primera necesidad que es la actuar como centralizador de datos que quedan estructurados en un repositorio único de información así como, si el formato de los datos lo permite, en una base de datos geográficos corporativa, quedando ambas plenamente accesibles para los técnicos y gestores de la Consejería de Medio Ambiente.

El primer paso para la integración de datos será su normalización siguiendo una estructura determinada fiel a las prescripciones planteadas por la directiva INSPIRE. A continuación se inicia un protocolo detallado de integración que implica, entre otras operaciones de control, el metadatado de los datos, hasta que estos quedan incorporados al catálogo de información que cualquier usuario puede consultar, garantizándose de esta manera la accesibilidad a los mismos. Por último, se desarrollan diversas herramientas de explotación de los datos, especialmente mediante la elaboración de servicios OGC y visores de información, que mejoran a su vez su difusión y accesibilidad.

En el canal de la REDIAM es fácilmente localizable el catálogo de información organizado temáticamente, así como un buscador automático de datos; ambos darán acceso a los metadatos relacionados con la temática deseada. Los metadatos cumplen un doble cometido de índice para el conocimiento de la información disponible y fuente de información sobre los propios datos, en cuanto que incluyen aspectos clave como el reconocimiento de las autorías, derechos y responsabilidades, el propósito para el que han sido creados, así como una orientación para su correcta interpretación.

Por su parte, la cualidad ineludible de hacer sencillo el acceso a la información, una vez localizada ésta, se alcanza mediante la implementación de diferentes formas de descarga, divulgación y explotación de los datos. La REDIAM ha protocolarizado un sistema de peticiones de información que permite a un usuario solicitar la información de su interés mediante la cumplimentación de un formulario que podrá depositar en cualquier registro de la administración pública española del ámbito local, regional o nacional (incluidas las oficinas consulares en otros países). Este procedi-

¹ Si bien la propia estrategia de GIZL incide en la necesidad de promover una formación básica de técnicos y gestores en el manejo de información geográfica digital.

miento, más orientado a dar servicio a la ciudadanía que al propio gestor, es necesario por cuanto que universaliza el acceso a la información poniéndola en uso sin una estricta necesidad de conexión a la web. Desde la REDIAM un equipo de especialistas se encargarán de atender las peticiones que serán clasificadas y redirigidas a los técnicos temáticos correspondientes, en este caso a los responsables de los datos del subsistema del litoral, asumiéndose el compromiso de realizar el envío de la información en el plazo máximo de un mes desde la recepción de la solicitud en la Agencia Pública de Medio Ambiente y Agua, donde queda ubicado el equipo técnico de la REDIAM.

Así mismo, conforme aumenta la disponibilidad de información, ésta queda progresivamente incorporada al canal de la REDIAM para su descarga directa mediante paquetes descargables que aglutinan fuentes homogéneas de datos. El gestor o el ciudadano sólo deben localizarla y descargarla directamente a su ordenador. Así mismo, se ofrecen ficheros en formato KML compatibles con Google Earth, de manera que se proporciona al usuario que carezca de un software SIG (comercial o no) la posibilidad de consultar los datos sin perder la georreferenciación.

Una segunda vía de acceso a la información que complementa al canal de la red, la constituyen los visores de información, que permiten consultar los datos, al igual que en el caso de los paquetes descargables, sin que medie una petición previa. A menudo estos visores se diseñan para temáticas concretas (aguas, clima) aunque también se incluyen visores genéricos. Unos y otros permiten la consulta de gran cantidad de datos cuya petición directa o descarga podría ser tediosa para el usuario, dando una visión de conjunto de gran utilidad especialmente para el gestor y el investigador.

Por otra parte, se es consciente de que la divulgación de información por los procedimientos comentados debe completarse ofreciendo servicios interoperables (WMS o WFS principalmente) basados en los estándares establecidos por el OGC (Open Geospatial Consortium) y que permiten un acceso vía web a mapas construidos con una semiología sencilla, de rápida lectura y adaptada al tipo de información y la temática desplegada. Sólo de esta manera la REDIAM y el Subsistema del Litoral puede considerarse como un verdadero nodo de las Infraestructuras de Datos Espaciales, dado que este tipo de servicios supone que el usuario puede consultar directamente información ubicada en servidores controlados por la propia administración.

La distribución de datos mediante servicios OGC abre la posibilidad, en la medida que se trabaje con sistemas distribuidos, de que cada centro productor de información se responsabilice de su divulgación ya que, entre otras razones, es un procedimiento que ofrece las suficientes garantías de que los datos no van a ser alterados. El subsistema de información del litoral no pretende ser el “banco” de datos sobre los medios costeros y marinos sino el núcleo central desde donde pueda accederse a otros nodos de información validados y reconocidos como proveedores de datos para la GIZL (desde la propia administración, hasta universidades y centros de

investigación, empresas especializadas u organismos no gubernamentales). La realidad al día de hoy, no obstante, es que aun son escasos los organismos que ofrecen su información mediante servicios OGC, con lo que el Subsistema del litoral y la REDIAM en general, deben hacer un esfuerzo extra en asesorar a los centros productores de datos para que hagan posible el desarrollo de este tipo de servicios o en última instancia, asumiendo totalmente la integración y difusión de la información, tal y como viene siendo habitual en los últimos años.

4.3. Información integrada

La necesidad actual, por todo ello, de dar acceso a un número creciente de capas de información cada vez más especializadas a la vez que diversas conduce al principal problema al que se enfrenta el SSL, que no es otro que la dispersión de fuentes de datos. Esta elevada dispersión está favorecida tanto por la diversidad de temáticas a la que se ha hecho referencia como por el variado marco competencial que le afecta (competencias estatales y autonómicas principalmente).

No obstante esto, la Consejería de Medio Ambiente, que por otra parte y en buena lógica es una importante productora de datos, ha hecho un esfuerzo considerable para recabar el máximo de información disponible actualmente. Entre la que ella misma produce se encuentran algunos especialmente importantes para la GIZL como la línea de costa, capa fundamental por ser referencia para el conocimiento detallado de la morfología costera, dada su precisión geométrica y detalle temático. Además, las unidades fisiográficas del litoral, la evolución histórica de los usos urbanos del suelo en la costa o el modelo batimétrico/topográfico continuo son así mismo datos fundamentales de elaboración interna a la CMA.

Paralelamente, van aumentando los esfuerzos por recopilar cada vez más datos sobre los fondos marinos, especialmente los más próximos a la costa; su vegetación, atendiendo especialmente a las praderas de fanerógamas marinas de las que se prevé disponer en el futuro de una cobertura completa para toda la costa andaluza, las comunidades biológicas, los ecosistemas sumergidos y diferentes parámetros de calidad ambiental.

Se pone también especial énfasis en la necesidad de elaborar y mantener indicadores (de presión, estado y respuesta) para apoyar la gestión integrada, indicadores que como toda la información restante, han de ser incluidos en el subsistema, y en la medida de lo posible obtenerse de la información gestionada por éste.

Este interés en el desarrollo de indicadores tiene también su reseña específica en la UE, en los planteamientos iniciales de la *Estrategia Europea en GIZL* (2000), en el *Grupo de Trabajo de Datos e Indicadores del Centro Temático Europeo sobre Medio Ambiente Terrestre* (2002), o mediante proyectos específicos desarrollados, como el *Interreg DEDUCE 2004-2007*.

Entre los indicadores que ya se están incluyendo se encuentran los derivados de la observación mediante sensores remotos (concentración de clorofila-a, turbidez K490 y temperatura superficial del mar) que con periodicidades diarias, mensuales, es-

tacionales y anuales aportan una visión dinámica del estado de las aguas marinas superficiales y permiten el control de las anomalías mediante otros indicadores secundarios también disponibles. Así mismo, en breve estarán incorporados indicadores de erosión costera que en la actualidad están calculados para tramos de costa concretos y con especial dinamismo, estando previsto que durante 2012 se incorporen estas tasas para todo el trazado del frente costero andaluz. Existen así mismo desarrollados indicadores de vulnerabilidad costera a los efectos del cambio climático tanto desde el punto de vista físico como ecológico y socioeconómico.

En cuanto a fuentes de información de interés para el SSLyMM provenientes de la propia REDIAM e integradas en otros de sus subsistemas de información, es destacable la información existente para la caracterización de cuencas vertientes y la red hidrográfica, integrada en la REDIAM por el subsistema de aguas, lo que resultará fundamental para la explotación futura de modelos de tránsito sedimentario en la costa. Desde el subsistema de humedales, por su parte, se controlan los parámetros de calidad de los humedales costeros, y desde el subsistema de biodiversidad quedará paulatinamente accesible la información relativa a flora y fauna de interés en la costa y el mar.

Por otra parte, se va incluyendo información relativa a aspectos socioeconómicos y de la ordenación provenientes tanto de datos elaborados interna como externamente a la CMA. Así, a la caracterización de los suelos sellados o urbanizados en el litoral se van uniendo datos sobre infraestructuras costeras, pesca, conducciones, navegación, prospección energética, límites jurisdiccionales, zonificaciones, etc.

Así mismo el subsistema, siendo fiel a su vocación de ser punto de referencia en ordenación de la información disponible en Andalucía, ha integrado también información proveniente de otros organismos, entre los que destaca el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (cartografía del proyecto ESPACE, eco-cartografías del litoral o líneas de Dominio Público Marítimo Terrestre) y aunque la propiedad de esta información recaiga en la administración estatal y por tanto en ocasiones su accesibilidad pública pueda estar limitada, sin lugar a dudas complementa el Subsistema y aumenta la integración de los datos disponibles para el gestor, cuando además desde los organismos de origen pudieran no estar sirviéndose estos de forma directa.

A modo de resumen en la tabla 1 se detallan los principales contenidos disponibles en el subsistema, sin considerar otros que, como se ha dicho previamente, afectan al litoral directa o indirectamente pero están recogidos en otros subsistemas de la REDIAM (fauna, hidrografía, clima, etc.):

Tabla 1. Contenidos disponibles en el subsistema

	Contenido	Ámbito (Contexto)	Fuente	Servicios Ogc
Hidrodinámica clima y parámetros marítimos	Principales corrientes marinas	Región (marino)	CMA	X
	Direcciones de la deriva litoral	Región (litoral)	CMA	X
	Hileros de corriente	Estrecho de Gibraltar (litoral)	CMA	X
	Masas de Agua	Región (marino)	CMA	X
	Nivel medio del mar	Mareógrafos puntuales (costero)	PE/CMA	
	Dirección y fuerza dominante del oleaje	Regional (marino)	PE/CMA	
	Salinidad	Región (marino)	CMA	X
	Temperatura media superficial del mar	Región (marino)	CMA	
	Dirección y fuerza dominante del viento	Región (costero)	CMA	
Fisiografía y geomorfología	Geomorfología marina	Región (marino)	IGME	
	Caracterización morfológica de la línea de costa	Región (costero)	CMA	X
	Unidades fisiográficas del litoral	Región (costero)	CMA	X
	Morfología de fondos	Granada y Almería (litoral)	MMARyM	
	Caracterización de sedimentos marinos	Granada y Almería (litoral)	MMARyM	
Biología	Comunidades marinas	Granada y Almería (litoral)	MMARyM	
	Fanerógamas marinas	Sector de Cabo de Gata (litoral)	AMA	
	Fanerógamas marinas	Almería (litoral)	CMA	
	Vegetación submarina	Región (litoral)	CMA	X
	Vegetación submarina	Estrecho (litoral)	CMA	
	Comunidades marinas	Estrecho (litoral)	CMA	
	Concentración media de zooplancton	Región (marino)	CMA	
	Concentración media de clorofila	Región (marino)	CMA	
Socioeconomía y cultura	Histórico de playas con Bandera azul	Región (costero)	CMA	
	Cables y conducciones submarinas	Región (marino)	IHM/CMA	
	Caladeros	Región (marino)	CMA	
	Restricciones a la navegación y pesca	Región (litoral)	IHM/CMA	
	Serie histórica de usos urbanos del suelo (1956-2007)	Región (costero)	CMA	X
	Faros y luces de navegación costera	Región (costero)	CMA	
	Yacimientos Arqueológicos	Granada y Almería (litoral)	MMARyM	
Planificación y ordenación	Atlas de planificación espacial Marítima	Regional, Nacional y Europeo (marino)	US	
	DPMT y Zonas de servidumbre de protección	Región (costero)	MMARyM/CM A	
	Dominio Público Portuario en puertos de gestión andaluza	Región (costero)	COPyT	
	Límites jurisdiccionales marítimos	Región (marino)	CMA	

Batimetrías	Batimetría 1: 50.000	Región (marino)	IHM/CMA	
	Batimetría 1: 400.000	Región (marino)	IHM/CMA	
	Batimetría 1: 25.000	Granada y Almería (litoral)	MMARyM	
	Batimetría 1: 5.000	Estrecho (litoral)	CMA	
	Topobatimetría 1: 5.000	Granada y Almería (litoral)	MMARyM	
	Topobatimetría 1: 1.000	Granada y Almería (litoral)	MMARyM	
	Topobatimetría 1: 10.000	Región (marino y costero)	CMA	
Proyectos	Diagnóstico de sostenibilidad de la costa	Región (costero)	MMARyM	
	Ecocartografías del litoral	Málaga, Granada y Almería (litoral)	MMARyM	
	Cartografía de vegetación Isla de Alborán	Isla de Alborán (costero)	CMA	
	Información base del Parque Natural del Estrecho	Estrecho (litoral y costero)	CMA	
	Cartografía proyecto ESPACE	Región (litoral)	IEO	
Indicadores	Vulnerabilidad costera a la subida del nivel del mar	Región (costero)	CMA	
	Vulnerabilidad ecológica a la subida del nivel del mar	Región (costero)	CMA	
	Vulnerabilidad socioeconómica a la subida del nivel del mar	Región (costero)	CMA	
	Indicadores concentración de clorofila-a	Región (marino)	INTA/CMA	X
	Anomalías en la concentración de clorofila-a (serie histórica)	Región (marino)	CMA	
	Indicadores de turbidez K490	Región (marino)	INTA/CMA	X
	Anomalías en la turbidez (K490) (serie histórica)	Región (marino)	CMA	
	Indicadores de temperatura superficial del mar	Región (marino)	INTA/CMA	X
	Anomalías en la temperatura superficial del mar (serie histórica)	Región (marino)	CMA	
Tasas de erosión costera	Sectores (costero)	CMA		
Indicadores de presión urbana	Región (costero)	CMA		

* No se incluye la información integrada en otros subsistemas de la REDIAM y que afectan igualmente a los medios costeros y marinos.

* Se señala en **negrita** los contenidos o servicios que están actualmente en proceso de integración o desarrollo.

* Se considera “costa” a la franja terrestre en contacto con el mar, mientras que “litoral” se considera en referencia tanto a la parte terrestre como a la marina.

4.4. El visor del litoral

En la actualidad son muchas las iniciativas que se están desarrollando en el contexto de los atlas costeros y marinos fuera de Europa (Oregon Coastal Atlas,

“OCA”), en Europa (Marine Irish Digital Atlas “MIDA”, Atlas de los Recursos Marinos y Costeros de Gran Bretaña “MAGIC”, Atlas costero de Bélgica “KUSTATLAS”, HELCOM Map and Service Data, etc.), o en España (Atlas de planificación marítima “MEDPAN”, geoportal de información marina del IEO o el visor del litoral de Cataluña). Todos tienen el denominador común de constituir un vehículo para la divulgación más o menos restringida de información relativa a las costas y mares, orientando dicha divulgación principalmente al gestor pero también a la ciudadanía en general.

Del mismo modo, desde el Subsistema de Información del Litoral y el Medio Marino se está desarrollando un visor de información capaz de ofrecer un análisis integrado de los medios terrestre, costero y marino accesible a todos. El valor añadido que se pretende conseguir con este visor se basa en las siguientes características:

- Funcionamiento vía web (residiendo en servidores de la CMA) y por lo tanto consultable desde cualquier ordenador con conexión a internet.
- Despliegue de datos en 2d y 3d (mediante modelos de sombras superpuestos basados en modelos digitales del terreno que incluyen la batimetría).
- Despliegue de información incluida en servicios WMS
- Elevado grado de interacción posible del usuario (manejo de algunas leyendas, capacidad de trazado de cortes topográfico/batimétricos, simulación de inundaciones, generación de documentos para impresión, gestión de capas, etc.).
- Diseño basado en la posibilidad de despliegue ordenado de datos históricos mediante un interfaz multipantalla y la inclusión de la serie histórica disponible de ortofotografías aéreas (serie que arranca en 1956).
- Capacidad de que el usuario pueda añadir capas locales y servicios de mapas ajenos al subsistema.

Tanto la capacidad de interacción del usuario como la de despliegue de datos históricos, especialmente en asociación con la serie de ortofotografías aéreas, han de contribuir a que el gestor mejore su capacidad de análisis del estado del litoral y su vulnerabilidad, independientemente de cuáles sean sus capacidades técnicas. En la actualidad existe ya una primera versión del visor que será enriquecida con nuevos datos en los próximos meses, estando previsto que quede accesible desde el canal de la REDIAM antes de verano de 2012.

5. CONCLUSIONES

Es necesario avanzar en una implementación real de la Estrategia de GIZL en Andalucía, definir completamente quienes son los actores principales en este modelo de gestión y diseñar una estrategia clara a seguir.

Es importante que se desarrollen otros nodos de una infraestructura de datos en relación a las costas y los mares de todos los ámbitos, regional, nacional y euro-

peo, con metodologías y estructuras de datos coherentes entre si y con la directiva INSPIRE, dando de esta manera consistencia al sistema de datos compartidos.

La REDIAM y el Subsistema de Información del Litoral y el Medio Marino juegan un papel relevante en este proceso como responsables de posibilitar el acceso generalizado a la información, la disponibilidad de un mayor número de datos y el intercambio de datos entre organismos. Así mismo es referente en la elaboración de normas para el levantamiento y homogenización de información.

BIBLIOGRAFÍA

- UNEP/MAP/PAP. 2001. *Good Practices Guidelines for Integrated Coastal Area Management in the Mediterranean*. United Nations Environment Programme. Mediterranean Action Plan. Priority Actions Programme.
- Rodríguez Pascual, A. F., López Romero, E. y Abad Power, P. 2005. *La Infraestructura de Datos Espaciales de España IDEE: Una realidad Emergente*. Mapping Interactivo. http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=868
- Comisión europea. 2006. *Hacia una política marítima de la Unión: Perspectiva europea de los océanos y los mares*. Oficina de Publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas. <http://europa.eu>
- Agencia Europea de Medio Ambiente. 2006. *The Changing Faces of Europe's coastal areas*. Oficina de Publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas. <http://europa.eu>
- Comisión de las Comunidades Europeas. 2007. *Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de Marzo de 2007 por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea (Inspire)*. Diario Oficial de la Unión Europea. ec.europa.eu/information_society/policy/psi/docs/pdfs/inspire/es.pdf
- Barragán Muñoz, J. M., Chica Ruiz, J. A. y Pérez Cayeiro, M. L. 2008. *Propuesta de Estrategia Andaluza de gestión Integrada de zonas Costeras*. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. 2003-2009. *Informes de Medio Ambiente*. Servicio de Publicaciones de la Consejería de Medio Ambiente. <http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente>
- García Sanabria, J., García Onetti, J., Pérez Calle, C., Martínez Rodríguez, A. y Calvo Cubero, J. 2007. *Sistema de Indicadores para la Gestión Integrada del Litoral de Andalucía, SILA*. Delegación Provincial de Cádiz de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (Inédito).
- UNEP/MAP/PAP. 2001. *Good Practices Guidelines for Integrated Coastal Area Management in the Mediterranean*. Split, Priority Actions Programme.

- Barragán Muñoz, J. M., Chica Ruiz, J. A. y Pérez Cayeiro, M. L. 2008. *Criterios para la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras, INFORME VII, La Gobernanza del Litoral Andaluz*. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- Iglesias-Campos, A. *et al.* 2009. *Towards the Andalusian Coastal Sustainability*. Ed. Med-Coast, Sochi/Istanbul. In: MEDCOAST 09, The Ninth International Conference On The Mediterranean Coastal Environment, Sochi, Russia, 10-14 November 2009, Volume I, Chapter “Tools and Instruments for ICM”.

ENLACES WEB

- CMA <http://www.cma.junta-andalucia.es/medioambiente/site/web>
- REDIAM http://www.cma.junta-andalucia.es/medioambiente/site/rediam?lr=lang_es
- OGC <http://www.opengeospatial.org/>
- IDEE http://www.idee.es/show.do?to=pideep_pidee.ES
- IDEA <http://www.ideandalucia.es/>

3.21

EL USO DE LAS HERRAMIENTAS SIG EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE ÁREAS LITORALES

J. Hurtado, P. Lacera y M. Palmada

Litoral Consult, Marina Seca, Port Fòrum, 08930, Barcelona, España, info@litoral-consult.com

Palabras clave: sistemas de información geográfica, integración de datos, análisis multisectorial.

RESUMEN

El ámbito costero se caracteriza por ser de planificación y de gestión compleja debido al gran número de agentes que en intervienen y a la cantidad de administraciones con competencias. En este sentido, existe una gran dispersión de la información relacionada, pues hay innumerables fuentes distintas, públicas y privadas, trabajos realizados a diversas escalas y, en cualquier caso, un acceso a la información a menudo limitado que puede obstaculizar su utilización y propiciar un análisis incompleto. Desde hace algunos años se vienen realizando distintos esfuerzos para integrar y mejorar el acceso y la calidad de la información geográfica relativa a la costa, aunque es bien sabido que queda aún un importante camino por recorrer. Así, algunas herramientas utilizadas en la planificación general del territorio, como los sistemas de información geográfica (SIG), han resultado ser muy interesantes para su utilización específica en el ámbito costero.

Los SIG permiten integrar los diferentes elementos asociados a cualquier temática, georeferenciarlos y asociar las bases de datos que incluyen información de utilidad. Permiten a los gestores realizar diagnosis territorial de detalle y análisis multisectoriales complejos, pues consiguen integrar los múltiples factores que en intervienen en el territorio. Y, aunque existen limitaciones asociadas a su uso y la integración de la información terrestre y marina puede resultar a menudo difícil, un buen planteamiento de la estructura interna del sistema, así como un diseño acorde con las necesidades de análisis, puede facilitar su utilización y garantizar unos buenos resultados.

Una iniciativa para la costa catalana: el SIG-L. Desde Litoral Consult, una consultoría especializada en el entorno litoral, se ha desarrollado recientemente el SIG-L, una iniciativa privada que contribuye a la integración de los datos disponibles

para la costa catalana. Concretamente, se ha diseñado una estructura que ha permitido integrar información de interés para la gestión de este territorio (infraestructuras, espacios protegidos, comunidades naturales, aspectos socioeconómicos, topobtimetrías, etc.) y se ha generado una extensa base de datos interna compuesta por información recopilada de trabajos desarrollados y de bases de información externa pertenecientes a entidades IDE (Infraestructuras de Datos Espaciales) de acceso público. El SIG-L está permitiendo trabajar con gran cantidad de datos y, además, obtener información relacional concluyente de una forma mucho más rápida, así como realizar consultas y elaborar productos cartográficos y de otro tipo, como por ejemplo indicadores, que pueden resultar de interés para los gestores del territorio.

Retos futuros: La experiencia de desarrollar este tipo de herramientas ha permitido detectar una serie de limitaciones que deben ser solventadas o trabajar para minimizarlas. Cabe destacar, sobretodo, la importancia de generar metadatos de calidad, de fomentar el acceso a la información pública, así como de definir los mecanismos de traspaso de la información generada en los proyectos de investigación. Además, y con el objetivo de que los resultados obtenidos mediante SIG sean útiles y fiables, debe garantizarse el mantenimiento de las infraestructuras y prever actualizaciones. Esto implica hacer promotoras directas de estas iniciativas a las administraciones y evitar, así, duplicar esfuerzos, o establecer convenios de colaboración que permitan el traspaso de información de una forma periódica y ágil.

1. INTRODUCCIÓN

El ámbito costero se caracteriza por ser de planificación y de gestión compleja debido al gran número de agentes que en él intervienen y a la cantidad de administraciones que tienen competencias compartidas. En este sentido, existe una gran dispersión de la información relacionada, pues hay innumerables fuentes distintas, públicas y privadas, con trabajos realizados a diversas escalas y, en cualquier caso, un acceso a la información a menudo limitado que puede obstaculizar su utilización y propiciar un análisis incompleto.

Desde hace algunos años se han realizado distintos esfuerzos para integrar y mejorar el acceso y la calidad de la información geográfica relativa a la costa, aunque es bien sabido que queda aún un importante camino a recorrer. Así, herramientas utilizadas en la planificación del territorio general, como son los sistemas de información geográfica (SIG), han resultado de interés para su utilización específica en el ámbito costero.

Los SIG admiten integrar los diferentes elementos asociados a cualquier temática, georreferenciarlos y asociar las bases de datos que incluyen información de interés. Permiten a los gestores realizar diagnosis de detalle a diferentes niveles territoriales y análisis multisectoriales complejos, pues consiguen integrar los múltiples factores que intervienen en el territorio. Aunque existen limitaciones asociadas a su uso y a la integración de la información terrestre y marina, un diseño acorde con las

necesidades de análisis puede facilitar su utilización y garantizar unos buenos resultados.

1.1. Definición de las TIG (tecnologías de información geográfica)

Aquellas disciplinas que permiten generar, procesar o representar información geográfica (Goodchild, 1997; Bosque, 1999; Chen y Lee, 2001).

1.2. Definición de un SIG (sistema de información geográfica)

Un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados para resolver problemas complejos de planificación y gestión (NCGIA, 1990).

Tecnología informática para gestionar y analizar la información espacial (BOSQUE, 1992).

Un Sistema de Información Geográfica puede ser concebido como una especialización de un sistema de bases de datos, caracterizado por su capacidad de manejar datos geográficos que están georreferenciados, y que pueden ser visualizadas como mapas (Brack AND WEBSTER, 1992)

Un sistema de información geográfica (SIG, o GIS en su acrónimo inglés) es un sistema informático capaz de integrar, almacenar, editar, analizar, compartir y mostrar información con referencias geográficas. De forma más genérica, se trata de una herramienta a partir de la cual los usuarios pueden realizar consultas interactivas (búsquedas definidas por el usuario), analizar la información espacial, y editar los datos (WIKIPEDIA, 2-03-2010).

1.3. Definición de Metadatos (de la información que compone un SIG)

Metadato es toda aquella información descriptiva sobre el contexto, calidad, condición o características de un recurso, dato u objeto con el fin de facilitar su recuperación, autenticación, evaluación, preservación y / o interoperabilidad. Literalmente: “Datos de los datos” (adaptado de WIKIPEDIA, 2-03-2010).

1.4. Antecedentes y contexto de referencia

A lo largo de la historia de los SIG se han desarrollado diferentes tecnologías para el tratamiento de la información, cada vez más sofisticadas y a la vez más intuitivas. Sin embargo, el paso más importante es, sin duda, el facilitar el acceso a la información por parte de las entidades propietarias de la misma. Esto ha permitido la posibilidad de dedicar más recursos a la evolución de las tecnologías, algunas de ellas o en algunos aspectos, de forma desinteresada, al tiempo que ha potenciado el mercado de la pequeña y mediana empresa TIG abriendo la posibilidad de incorporar esta tecnología a la empresa, combinando la propia información con la pública.

Litoral Consult, consultoría ambiental de ámbito marino, con más de 16 años de historia, ha ido y sigue recopilando información geográfica procedente de los diversos trabajos realizados, principalmente en Cataluña. Ahora, después de investigar

y de encaminar cuáles deberían ser las acciones a llevar a cabo, se ha obtenido el impulso necesario para desarrollar el que será el Sistema de Información Geográfica de Litoral Consult (en adelante: SIG-L).

A lo largo del tiempo de existencia de la Organización, y debido a la aportación continua de nueva información procedente de los proyectos realizados, así como la adquirida por medios externos, se ha generado un conglomerado de datos almacenados con una salida complicada y limitada, bien por desconocimiento de la existencia puntual de los datos, bien por el desorden topológico que tienen, por el desconocimiento de metadatos, etc. De esta manera, muchas veces, se realiza el mismo trabajo de forma repetida, además de no generar, así, la opción de nuevos productos cartográficos y de análisis comercializables.

En el punto de inflexión actual se hace necesario para la Organización encontrar una solución a este problema que obstaculiza la eficiencia en la producción cartográfica, en primer término, y la producción general de la Organización, en consecuencia. Además, aprovechando esta acción, y debido al cambio de estrategia que está experimentando la empresa, se crea un impulso que permite investigar nuevas formas de producción que la hagan más competente, como la posibilidad de hacer análisis geográficos en el entorno marino.

Ya no se trata sólo de solucionar el problema (una mejora) sino, además, de introducir nuevas formas de producción que supongan una evolución positiva para la empresa (una innovación).

2. OBJETIVOS

Como solución del planteamiento mencionado, el objetivo pretendido es la creación de un Sistema de Información Geográfica de ámbito marino que permita a la Organización trabajar de forma más eficiente, es decir, sistematizar y aumentar la calidad de los productos que directa o indirectamente dependen de la información geográfica y reducir el tiempo que se dedica para la producción. Además, la Organización busca posicionarse en el mercado de tecnologías de información y análisis territorial que representan los nuevos productos comercializables derivados del SIG.

Para llevar a cabo este objetivo se realizan una serie de actuaciones siguiendo estas líneas:

– Construir la infraestructura básica de información territorial para la gestión del litoral. Es decir, el conjunto estructurado de elementos territoriales que permitan situar y referenciar los objetos de interés para la elaboración de proyectos derivados y gestión del litoral

– Soportar el inventario y la actualización de la información completa (cartográfica y alfanumérica) de los elementos necesarios para la gestión del litoral

– Soportar operaciones básicas de consulta (espacial y temática), de explotación y de interrelación (espacial y alfanumérica) de informaciones, con resultados cartográficos y alfanuméricos

- Permitir generar cartografía general, sectorial y temática de carácter genérico o resultante de explotaciones particulares
- Obtención de resultados en formatos publicables en proyectos

3. ALCANCE

Existen diversos aspectos que enmarcan el SIG-L y que determinan su alcance global:

3.1. Alcance físico del proyecto

La información geográfica está comprendida entre las escalas 1:500.000 a 1:2.000. La zona geográfica se limita a la franja litoral y su proyección en las aguas marinas próximas.

3.2. Alcance conceptual del proyecto

El techo ideológico de cualquier SIG es integrar, dentro de una o más temáticas, todos los elementos de la realidad de forma veraz, lo más exacta posible, procurando que sea lo más actualizado posible, en una base de datos geográficos. Lógicamente, las circunstancias que enmarcan el proyecto delimitan el punto de consecución de los aspectos mencionados. Así pues, sólo se incluyen en las BBDD los elementos que ya están almacenados, aunque también se añaden otras fuentes externas que se consideran prioritarias para el tipo de consultas que se prevé realizar, con las temáticas típicas de los proyectos de gestión integral del litoral (espacios protegidos, comunidades bionómicas, medio socioeconómico, altimetría, etc.).

La precisión de la información se define por las escalas en la que es adquirida y la confianza aportada por los metadatos. Posteriormente, se lleva a cabo un mantenimiento del sistema.

3.3. Relaciones con otros proyectos

En la actualidad se han llevado o se están llevando a cabo una serie de proyectos en el ámbito administrativo catalán en los que se encuentra la inspiración necesaria para impulsar el proyecto y, muchas veces, sirve de apoyo, de justificación o de norma:

– Dentro del marco del proyecto Interreg IIIC DEDUCE nace una propuesta de viabilidad técnica y económica para la creación de una red permanente de observación del litoral europeo. La finalidad de este proyecto es la recogida de datos ambientales litorales de todos los socios del proyecto DEDUCE (entre los que se encuentra Cataluña) y la difusión de estos datos a los agentes interesados y al público en general mediante un visor cartográfico.

– INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*) es una iniciativa de la Comisión Europea. El funcionamiento se recoge en la Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 14 de marzo de 2007, publicada en el Diario Oficial de la UE (DOUE) el 25 de abril de 2007, que tiene como objetivo la creación

de una Infraestructura de Datos Espaciales en Europa con el propósito de hacer disponible información geográfica relevante, concertada y de calidad de forma que se permita la formulación, implementación, monitoreo y evaluación de las políticas de impacto o de dimensión territorial de la Comunidad europea. INSPIRE es una iniciativa legal que establece estándares y protocolos de tipo técnico, aspectos organizativos y de coordinación, políticas sobre la información que incluye el acceso a los datos y la creación y mantenimiento de información espacial. El SIG-L se desarrolla de acuerdo a este estándar con la intención de establecer una base sólida y de carácter oficial.

– SIG Pesca (Sistema de Información Geográfica del litoral de Cataluña). La Dirección General de Pesca y Asuntos Marítimos pone a disposición un conjunto de mapas digitales consultables. Este servidor de mapas digitales es una consecuencia de la puesta en marcha, en 1999, del sistema de información geográfica (SIG) de la DGPAM (SIG-Pesca) como un sistema para la gestión y mejora del conocimiento del litoral catalán. De este visor se puede extraer información para el SIG-L. Sin embargo, el SIG Pesca no es completo y no está actualizado en el sentido de ser un sistema pasivo que no tiene una entrada de información dinámica y continúa fruto del trabajo del día a día en la compilación de nuevos datos. Además, el objetivo final del SIG-Pesca no es la producción de análisis territorial, sino de permitir el acceso a la propia información.

– En cuanto al sector privado, son muchas las empresas con productos resultantes de análisis territorial mediante un SIG corporativo, como por ejemplo los indicadores geográficos, o bien tienen propiamente la implantación de un SIG como producto. No obstante, en el ámbito marino no se ha encontrado ninguna referencia, fuera de aplicaciones puntuales.

4. MODELOS DE DATOS

Hay tres tipos de modelos de datos en el entorno de trabajo: vectoriales, raster o alfanuméricos. Dentro de las fuentes de datos internas se encuentran los tres tipos.

Los datos vectoriales componen el grueso de la información disponible. Sin embargo, estos datos contienen errores topológicos que se han de solventar. Los datos raster son generalmente correspondientes a ortofotos, mapas de coberturas, modelos TIN del terreno y cartografía digitalizada. Esta información se incorporará más adelante como referencia *.WMS (world map server), que permite enlazar vía URL información geográfica en tiempo real sin tener que reservar grandes cantidades de espacio en el servidor.

Por último, los datos alfanuméricos corresponden a BBDD ligadas a la gestión de laboratorio de la Organización (resultados de muestras analizadas de diferentes lugares geográficos), datos de proyectos (nombre del proyecto, municipio de actuación, tipo de trabajo, etc.).

4.1. CAD

Como ya se ha especificado, la información se presenta con diferentes formatos, aunque es el tipo CAD el más abundante, concretamente, en *.dwg o *.dxf, tanto para los productos cartográficos que dan cuerpo a los informes como en el material de apoyo que se recopila para la elaboración de los planos. Por tanto, es éste el formato de partida y sobre el que se realizan los ajustes topológicos y donde se prepararán los datos para su posterior incorporación a las BBDD del SIG.

4.2. Formato SHAPE

También se dispone de cierta cantidad de información almacenada en formato *.shp generada de forma puntual o descargada directamente de fuentes externas.

5. ENTIDADES DE INFORMACIÓN

Como ya se ha mencionado, el techo ideológico de un SIG es tener la máxima cantidad de información fidedigna en sus BBDD, dependiendo de la finalidad de su explotación. Lógicamente, la gran cantidad de información con la que se trabaja hace inviable la carga de toda la información clasificada.

Por lo tanto, se divide el trabajo en dos fases: en una primera fase se selecciona aquella información relevante que permite llevar a cabo la mayoría de los proyectos y producir nuevos productos derivados del SIG y, en adelante, se van añadiendo entidades de manera progresiva para aumentar las BBDD en un proceso de mantenimiento y de ampliación continuada.

Se definen 4 bloques temáticos y 27 entidades de información que conforman el escenario marítimo-costero en el litoral catalán y que la experiencia en la realización de trabajos permite identificar claramente:

5.1. Territorio

- Veguerías: entidad administrativa que divide el territorio catalán en siete demarcaciones.
- Comarcas: polígonos comarcales integrantes de las veguerías catalanas.
- Municipios: polígonos de las unidades territoriales de gestión encabezadas por los Ayuntamientos, contenidos en las comarcas.
- Línea de costa actual: línea en la superficie de la tierra que define el límite entre ésta y el mar. Digitalizada sobre ortofotomapas de 2010.
- Islas: extensión de tierra firme, más o menos extensa, totalmente rodeada por el mar. Pueden ser naturales o artificiales.
- Red hídrica: conjunto de cursos fluviales, ríos, arroyos, riachuelos y acuíferos, naturales o artificiales, que recorren la superficie o el subsuelo del territorio.

– Hipsometría: conjunto de elementos que sirven para determinar y representar la altimetría o elevación del terreno respecto a un plano de referencia. Se incluyen sólo los datos disponibles cercanos a la franja litoral.

- Altimetría terrestre: elementos hipsométricos del terreno con valor positivo y que representan el relieve por encima del nivel del mar.
- Batimetría: elementos hipsométricos del terreno con valor negativo y que representan el relieve por debajo del nivel del mar.

5.2. Medio ambiente

– Comunidades bionómicas: conjunto de vegetales y animales que cohabitan en un entorno determinado y que, en el caso de la franja costera, se delimitan en su situación respecto a la zona intermareal, diferenciando entre zonas pertenecientes al supra, medio, infra o circalitoral. El concepto de comunidad bionómica aglutina, por tanto, el aspecto abiótico (sustrato y hábitat) y el biótico (especies y comunidades).

– Espacios Naturales de Protección Especial: demarcaciones establecidas en la ley 12/1985, de 13 de junio, de espacios naturales que establece las modalidades de protección especial siguientes:

- Parques nacionales
- Parajes Naturales de Interés Nacional
- Reservas naturales integrales
- Reserva natural parcial
- Parques naturales
- Reserva natural de fauna salvaje, añadidos según la ley 3 / 1988, de 4 de marzo, de protección de los animales

– Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN): configuración legal que tiene por objeto la delimitación y el establecimiento de las medidas necesarias para la protección básica de los espacios naturales, cuya conservación es necesario asegurar de acuerdo con los valores científicos, ecológicos, paisajísticos, culturales, sociales, didácticos y recreativos que poseen. Las normas del PEIN establecen un régimen de protección básico aplicable en la totalidad de su ámbito. Este régimen puede complementarse en cada espacio o conjunto de espacios mediante la formulación de planes especiales de protección del medio natural y del paisaje y la declaración de espacios de protección especial.

– Red Natura 2000: espacios incluidos en la red Natura 2000, que es una iniciativa europea que impulsa la creación de una red de áreas de especial protección:

- ZEPA: Zona de Especial Protección para las Aves.
- LIC: Lugar de Interés Comunitario.
- ZEC: Zona de Especial Conservación. Fundamentada en:

- a) La Directiva 79/409/CEE (Directiva Aves)
- b) La Directiva 92/43/CEE (Directiva Hábitat)
- c) La Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua)

– Zonas Húmedas: unidades ecosistémicas funcionales que presentan en el espacio y el tiempo una anomalía hídrica positiva respecto del medio adyacente. La confluencia de factores topográficos, geológicos e hidrológicos hace que esta anomalía hídrica afecte y condicione los procesos geoquímicos y los procesos biológicos del área en cuestión convirtiéndolos en biotopos de gran singularidad, biodiversidad y/o densidad de biomasa. También se incluyen aquellos espacios que no presentan una lámina de agua superficial, sino que su anomalía hídrica consiste en la presencia de una mayor humedad edáfica que permite el desarrollo de suelos y biocenosis de tendencia higrófila. Del mismo modo, forman parte de esta capa aquellas áreas que presentan una anomalía hídrica únicamente temporal, es decir, no permanente, siempre que su frecuencia o duración sea suficiente para condicionar y modificar las comunidades y los procesos biológicos respecto del medio envolvente.

– Muestreo: puntos donde se han efectuado tomas de muestras para los estudios elaborados en Litoral Consult.

5.3. Infraestructuras

– Vertidos: conducciones utilizadas para verter volúmenes de desechos sanitarios o industriales en el mar, aprovechando la elevada capacidad de autodepuración de sus aguas debido a los procesos de dilución y de difusión. Son estructuras complementarias e integradas a los sistemas de tratamiento de aguas, normalmente precedidas por una conducción terrestre. Pueden ser emisarios, colectores o aliviaderos.

– Conductos: canalizaciones utilizadas para el transporte de gases o fluidos entre dos puntos, mediante sistemas de diferencial de presión o vacío.

– Cableado: red de transporte eléctrico, en forma de líneas de alta tensión, o de telecomunicaciones. Conecta puntos de distribución de tensión o de ancho de banda distribuidos por el litoral Mediterráneo.

– Captación: conductos destinados a suministrar agua de mar a infraestructuras terrestres, generalmente utilizada para la refrigeración de maquinaria, el abastecimiento de desalinizadoras, de instalaciones de cultivos marinos o de instalaciones zoológicas.

– Áreas arrecifales: superficie del fondo marino delimitada donde se ubican los arrecifes. Están sujetos a concesión administrativa. En realidad definen una zona de explotación o actividad humana en la que existen pecios o elementos artificiales llamados arrecifes artificiales pero, a efectos prácticos, se tratan como infraestructuras, pues tienen las mismas condiciones y restricciones (de forma homónima, según la escala de representación, se trata un casco urbano como una única entidad, que está compuesta a la vez por edificaciones, parques, calles, etc.).

– Arrecifes artificiales: son estructuras construidas que imitan algunas características de los arrecifes naturales o los fondos de roca. Se sumergen de forma intencionada en el fondo marino de las zonas costeras con el objetivo de protegerlo, de incrementar la pesca o de aumentar la biomasa de especies marinas de la zona.

– Instalaciones portuarias: infraestructuras construidas sobre la línea de costa con el fin de dar cobijo a embarcaciones de diferente naturaleza y con infraestructura terrestre asociada, pueden ser marinas o puertos

– EDAR (Estación Depuradora de Aguas Residuales): planta que recoge las aguas residuales de uno o más núcleos urbanos o industriales y, después de una serie de tratamientos físicos, químicos y biológicos, la devuelve al medio receptor, ya sea en el mar o de forma indirecta a un curso fluvial.

– Centrales de energía: instalaciones destinadas a la generación de electricidad gracias al aprovechamiento de algún recurso natural. Agrupa diferentes instalaciones como las centrales nucleares, las centrales térmicas, normalmente con necesidad de refrigeración con agua, y plantas de energía eólica.

– Instalaciones de acuicultura: estructuras flotantes o fijadas al lecho marino destinadas a la producción y al engorde de diferentes especies de interés comercial.

– Plataformas marinas: plantas de extracción y refinamiento de hidrocarburos situadas en la superficie marina para la explotación de yacimientos presentes en la plataforma continental. Se conectan con la costa mediante conductos.

5.4. Usos

– Línea de base recta (LBR): línea a partir de la cual se mide el mar territorial, la zona contigua, la zona económica exclusiva y la plataforma continental. Delimita las aguas interiores uniendo los puntos más sobresalientes de su costa y las islas o islotes próximos a la misma. Es pues una línea que no sigue estrictamente la línea de costa, sino más bien la dirección general de la misma.

– Caladeros de pesca: emplazamientos habituales en donde se desarrollan las actividades pesqueras al reunir éstos las condiciones necesarias según las artes de pesca utilizadas y la presencia de especies objetivo.

5.5. Definición del sistema de coordenadas

Todas las entidades deben estar georreferenciados en el sistema de coordenadas UTM (ED50 que, conjuntamente con el ETRS89, son los sistemas oficiales actuales) ya que la información se extrae de proyectos, de bases oficiales con el sistema de coordenadas definido o de la base cartográfica en la que las entidades tienen una capa que representa la cuadrícula UTM con coordenadas.

6. ESTRUCTURACIÓN Y MOTAJE DE LA BASE DE DATOS

El producto de implementar el modelo físico del sistema es lo que se denomina una Geobase de datos. Una Geobase de datos (SGBD) es un modelo de datos

orientado a objetos para el tratamiento de información geográfica, diseñado para guardar, buscar y manipular información espacial y tabular. En resumen, y para adaptar una definición válida también para el SIG-L, es una base de datos relacional capaz de contener y de gestionar la información adquirida (Figura1).

Sin una Geobase de datos, la información espacial se trataría de la misma manera que cualquier otro tipo de información. Así, los datos vectoriales pueden ser guardados como puntos, líneas y polígonos, formas primarias de representación geográfica, y llevar asociadas una referencia espacial, de manera que se pueden definir relaciones y restricciones topológicas que permitan el geoprocreso. En su interior, la información debe estructurarse de una forma determinada, pues no todos sus elementos tienen el mismo comportamiento.

Para crear instancias de los objetos, las relaciones y su comportamiento se utiliza el lenguaje de modelización gráfica UML. Con él es posible construir modelos de objetos que ayudan a una mejor comprensión del desarrollo del sistema, además de actuar como conducto hacia la implementación del mismo gracias a esta herramienta.

Figura 1. Características principales de una Geobase de datos



6.1. El Workspace

El objetivo de este apartado es definir el *Workspace*: los elementos que se han empleado para dar forma al esquema UML del mismo y sus particularidades. Es un bloque básico para poder entender el interior de la Geobase de datos, pues aunque en su configuración final no se pueda apreciar, la estructura de la información y sus relaciones vienen determinadas por la manera en cómo se organizan los diferentes componentes del diseño físico.

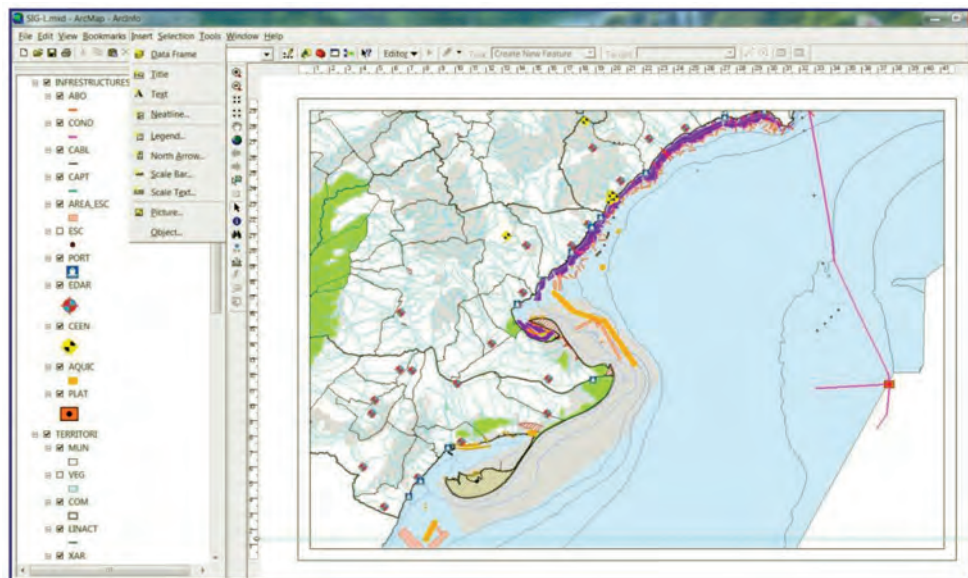
6.2. Definición de los metadatos

Para concluir la fase de construcción de las BBDD se definen los metadatos de los elementos que la componen. Para realizar esta tarea se genera un fichero *.txt para ir recogiendo toda la información de cada entidad y traducirla a un formato universal con una herramienta que permita generar metadatos en varias versiones, compatible con los estándares ISO 19115.

6.3. Representación gráfica

El diseño de representación dará la apariencia final al SIG-L con la intención de facilitar las tareas de visualización de los datos y de su utilización para consultas posteriores. Se crean maquetas de representación y plantillas estándar (Figura2).

Figura 2. Visualización de las entidades geográficas



7. DESARROLLO, MEJORA Y MANTENIMIENTO

Desde su inicio se proyecta el SIG como una plataforma sujeta a cambios, que deberá crecer y evolucionar buscando una implementación del producto no limitada por los recursos actuales. En esta línea, se mide la cantidad de esfuerzo necesario para generar diferentes bloques de información antes de elaborar el diseño de la base de datos, y si bien este es considerable, se estima que sus beneficios superiores a los costes.

Es obvio que cualquier SIG necesita de un constante mantenimiento de sus BBDD pues en el momento que quedan obsoletas se torna en una herramienta sin valor. Es por ello que se debe plantear un plan de mantenimiento y de seguimiento en el que se dediquen una serie de horas para incluir nueva información detectada. Además, se debe plantear una revisión exhaustiva de forma anual. Paralelamente, se deben desarrollar en continuo propuestas para mejorar o ampliar el SIG y que dispondrán de los recursos adicionales necesarios.

8. DIVULGACIÓN E INICIATIVAS PARA EL FUTURO

En este momento, el SIG-Litoral es una realidad, una herramienta que permite realizar nuevos productos cartográficos para la Organización y agilizar las tareas de

edición cartográfica. Uno de los pilares básicos a la hora de concebir el SIG-L ha sido la perspectiva que ofrecía la herramienta para optimizar, no sólo los procesos relacionados con el departamento de cartografía, sino como recurso accesible para todos los miembros de la Organización. La búsqueda de antecedentes, la visualización de la información (y el análisis espacial de la misma) o las consultas sobre una base de datos sólida son sólo algunos ejemplos de las nuevas posibilidades de las disfrutaban sus usuarios. Es probable sin embargo, que sea necesario un tiempo de transición y aplicar ciertas medidas de precaución para implantar el SIG_L con éxito.

BIBLIOGRAFÍA

- Harvey F. 2008. A Primer of GIS: Fundamental Geographic and Cartographic Concepts. NY: The Guilford Press.
- Olivera, F. y Koka. S. 2009. ArcCatalog and Geodatabase TX: Department of Civil Engineering.
- Reilgh, J. L. 2005. CASE Tools tutorial. Creating custom Features and Geodatabase schemas. NV: Lahontan.
- Scamel, R. W. and Umanath, N. S. 2007. Data Modeling and Database Design FL: Course Technology.
- Soto, R. 2008. Ingeniería de Software Asistida por Ordenador: Herramientas CASE. Temario del 3er curso de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas de la Universidad de Alcalá.

Normativa

- Directiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo i del Consejo del 14 de Marzo de 2007. Infraestructura de la Información Espacial en la Comunidad Europea (INSPIRE).
- Pla Cartogràfic de Catalunya, Decreto y Anejos I, II i III.

Recursos web

- Institut Cartogràfic de Catalunya.
url: <http://www.icc.cat/>
- Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya.
url: <http://www20.gencat.cat/portal/site/dmah>
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques de la Generalitat de Catalunya.
url: <http://www20.gencat.cat/portal/site/ptop>

Otros recursos

Máster en Sistemas de Información Geográfica. Temarios de los módulos SIG, Bases de datos, SIG y análisis. Universitat Politècnica de Barcelona. 2009.

3.22

ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN CIENCIA - ADMINISTRACIÓN - SOCIEDAD PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS ZONAS COSTERAS DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ

J. García Onetti y J. García Sanabria

Grupo de Investigación Gestión Integrada Áreas Litorales (Universidad de Cádiz). javier.onetti@uca.es, javier.sanabria@uca.es

Palabras clave: gestión integrada de zonas costeras, colaboración, gobernanza, comunicación.

RESUMEN

Esta comunicación pretende dar a conocer una iniciativa de colaboración entre la Universidad de Cádiz y la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente de España, para la facilitar la gobernanza de la costa de la provincia de Cádiz (región de Andalucía).

La iniciativa, desarrollada entre 2007 y 2009, muestra cómo pueden aprovecharse instrumentos ya disponibles por parte de la Administración Pública, de cara a fortalecer la colaboración voluntaria con otros agentes, para incidir más allá de los límites administrativos a través de actividades de formación, comunicación y asesoramiento. En este caso, se utilizó la figura del Convenio de colaboración. A partir de ella se desarrolló una Estrategia de Comunicación que pretendía acercar las voces del sector de la investigación, de los tomadores de decisiones y de los usuarios últimos del patrimonio público de las zonas costeras (ciudadanos, gestores, empresas, grupos ecologistas / conservacionistas...). De esta manera, la Administración del Estado desarrolló actividades más allá de los primeros metros de costa a los que se limita reglamentariamente su ámbito de actuación, tratando de difundir así la gestión integrada de áreas litorales en la provincia de Cádiz.

Como pilares de dicha estrategia, se creó un espacio de encuentro y acercamiento entre dichos agentes, para el debate responsable y la difusión de las inquietudes de cada uno de ellos. Se incidió en la generación y el mayor aprovechamiento de la información generada desde la Universidad y desde la Administración; y se desarrolló una tarea de asesoramiento en la toma de decisiones, a la vez que la administración transmitía a la universidad sus necesidades de investigación y de conocimiento científico.

De esta manera se pretendía facilitar la integración interinstitucional, la responsabilidad compartida, la transparencia en los procesos de gestión, la participación pública, y el empleo de la mejor base científica y el conocimiento en la toma de decisiones, todos ellos principios de la Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL).

Se explicará cómo se diseñaron los programas de trabajo y cómo se desarrollaron las actividades asociadas a estos. Se extraerán las lecciones aprendidas durante los 2 años que duró el Convenio, las dificultades encontradas y los principales resultados alcanzados.

Mediante un ejercicio de abstracción, se pretende contribuir a que este tipo de iniciativas sean trasladables a cualquier país iberoamericano. No en vano la meta es común a cualquier ámbito: el aprendizaje de la sociedad, de los agentes públicos de investigación y de la administración sobre el papel que cada uno de ellos puede y debe llevar a cabo en la gobernanza del litoral. Y es que éste es un primer paso para conocer las peculiaridades locales (intereses, problemas, agentes, necesidades, debilidades, fortalezas...), aspecto necesario para comenzar a desarrollar en cualquier entorno un nuevo modelo de gestión que permita: 1º Proteger y conservar el patrimonio público: marino y terrestre, natural y cultural y 2º Contribuir a la implantación de un desarrollo más sostenible.

1. INTRODUCCIÓN

La Demarcación de Costas Andalucía Atlántico-Cádiz (Dirección General de Costas) decidió en el año 2007 apostar por incentivar la coordinación y cooperación entre instituciones y agentes costeros. Órgano periférico del antiguo Ministerio de Medio Ambiente, esta institución tiene como principal competencia la gestión del Dominio Público Marítimo Terrestre de la provincia de Cádiz. Una estrecha franja de costa, que deja poco margen de maniobra para impulsar una gestión integrada que por definición requiere mucho más margen de actuación.

En los municipios litorales de Cádiz convergen el mayor número de actores sociales, normativas, sectores económicos, administraciones públicas, intereses contrapuestos, etc. En esta zona, por ejemplo, vive el 70 % de la población que reside en la provincia (INE, 2011), siendo el peso de su superficie de apenas el 30 % respecto del total.

Con esta perspectiva, cambiar esta limitación competencial implicaba actuar sobre *las formas* de organización administrativa: un cambio en el sistema de reparto de esas competencias (establecidas constitucionalmente), que dadas las características del sistema de gobierno español, era algo inviable. Es por ello que se decidió buscar la manera de actuar sobre *el fondo*, es decir, partir de la búsqueda de objetivos comunes entre las distintas organizaciones competentes para abrir un espacio de diálogo, crear una política de alianzas con los agentes implicados y trabajar conjuntamente para reforzar un cambio en la voluntad y la cultura de trabajo.

Es por ello que, en junio de 2007, la citada Dirección General de Costas firmó un convenio de colaboración con otra institución con amplio interés y protagonismo en el devenir de las costas gaditanas, la Universidad de Cádiz, consolidándose una iniciativa que pasó a llamarse Convenio UCA-COSTAS. El objetivo planteado era, en síntesis, facilitar un espacio de encuentro y acercamiento entre agentes e instituciones que, de una manera u otra, intervenían en el litoral de la provincia.

2. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y METODOLOGÍA

La iniciativa que será aquí descrita finalizó en el año 2009 con un éxito muy prometedor que invita a aprovechar el interesante potencial de este proyecto, perfectamente adaptable para su replicación en otros ámbitos locales de cualquier país de Iberoamérica. No en vano la meta es común a cualquier ámbito: el aprendizaje de la sociedad, de los agentes públicos de investigación y de la administración sobre el papel que cada uno de ellos puede y debe llevar a cabo en la gobernanza del litoral. Y es que éste es un primer paso para conocer las peculiaridades locales (intereses, problemas, agentes, necesidades, debilidades, fortalezas...), aspecto necesario para comenzar a desarrollar en cualquier entorno un nuevo modelo de gestión.

Partiendo de esta hipótesis, esta comunicación pretende dar a conocer una iniciativa de colaboración entre dos instituciones muy diferentes, pero que pueden hacer converger sus esfuerzos y su experiencia para facilitar la gobernanza de la costa de la provincia de Cádiz (región de Andalucía).

Se explicará, para ello, cómo se diseñaron los programas de trabajo y cómo se desarrollaron las actividades asociadas a estos. Se extraerán las lecciones aprendidas durante los 2 años que duró el Convenio y los principales resultados alcanzados.

Para la consecución del objetivo planteado se utilizará la información que se generó entre 2007 y 2009, relativa a su diseño, su funcionamiento y su seguimiento y evaluación.

Posteriormente, serán los productos y resultados publicados, así como los documentos de trabajo intermedios por los que estos se han alcanzado, las fuentes principales de información.

De forma general, aunque no menos importante, la propia experiencia de los autores impregna todo el trabajo; aspecto insoslayable ya que formaron parte del equipo de trabajo que coordinó y ejecutó los acuerdos alcanzados en el Convenio de Colaboración.

3. MOTIVOS, CONTEXTO Y OBJETIVOS DE LA INICIATIVA

3.1. Motivos

Fueron varias las razones que justificaron una iniciativa de estas características. Por la importancia de la costa de Cádiz, en lo natural, cultural, económico y social, la

administración estaba exigida a llevar una gestión responsable. Se había constatado un grave aumento de la degradación y de las presiones que amenazaban este entorno en los últimos años. La alta concurrencia administrativa y de intereses en el litoral, exigía también iniciativas que fomentaran la coordinación y participación pública. Por último, la dificultad de gestionar un medio complejo como las zonas costeras, intermareal y marina, exigía tomar decisiones desde un conocimiento integrado de las mismas para llevarlas a cabo de manera responsable.

3.2. Contexto

Cabe señalar el interesante contexto institucional, que en esos días abría en la provincia una oportunidad inigualable de cambio de modelo de gestión. Gran parte de los responsables y técnicos de diversas administraciones regionales, locales y estatales se habían mostrado sensibles e interesados en dicho cambio, e incluso muchos de ellos habían adquirido una formación específica en materia de Gestión Integrada de Áreas Litorales en la misma Universidad de Cádiz¹. El contexto nacional e internacional también favorecía el impulso de iniciativas de este tipo. La Gestión Integrada de la Zona Costera, impulsada por los principales expertos y profesionales a nivel internacional, era asumida por la administración europea y española (Ministerio de Medio Ambiente, 2006), y debía serlo también desde las instituciones gaditanas, como la mejor estrategia para afrontar los retos planteados. En concreto, el convenio siguió la filosofía de la Recomendación del Parlamento Europeo (Comisión Europea, 2000 y 2005) sobre la misma materia. Las directrices planteadas en esta temática desde el Ministerio de Medio Ambiente para dicho modelo de gestión emanaban a su vez del documento titulado “Síntesis de la política de costas del Ministerio de Medio Ambiente”, presentado el 15 de julio de 2004. Por último, la concreción de los trabajos específicos a realizar tuvieron en cuenta los resultados del Informe denominado “Reorientación de la política de costas. Actuaciones desarrolladas (julio 2004 – julio 2005)” (Ministerio de Medio Ambiente, 2004).

3.3. Objetivos

La hipótesis que condicionó el diseño del proyecto consistía en asumir que, a partir del aprendizaje social y la gestión desde el conocimiento, era posible promover un debate responsable sobre la necesidad de optar a un nuevo modelo de gestión que permitiera: 1) proteger y conservar el patrimonio público: marino y terrestre, natural y cultural y 2) contribuir a la implantación de un desarrollo más sostenible.

El acuerdo de colaboración entre la Universidad de Cádiz (UCA) y la Demarcación de Costas Andalucía Atlántico (DMA-A), se centró en el objetivo de desarro-

¹ En el año 2005 finalizó la primera edición del Master en Gestión Integrada de Áreas Litorales en la Universidad de Cádiz. En aquella ocasión, el Instituto Andaluz de Administraciones Públicas financió la participación de técnicos y tomadores de decisiones. En el año 2007, aquellos alumnos que habían estudiado juntos ocupaban cargos técnicos y de responsabilidad en instituciones tan diferentes como la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (gobierno regional), diversos ayuntamientos (gobierno local) y la propia Demarcación de Costas (incluido el Jefe de la misma, que lideró esta iniciativa).

llar los trabajos necesarios que facilitarían la implantación de un modelo de gestión integrada de áreas costeras (GIZC).

Además, el trabajo coordinado y cooperativo de todos los agentes implicados en el desarrollo de las zonas costeras sería pieza fundamental para ayudar a la Demarcación a llevar a cabo una transformación interna importante. Con una inercia de trabajo de muchos años y un enfoque de trabajo poco evolucionado y menos conocido por los ciudadanos, esta era una oportunidad para acercarla a las necesidades e intereses de la población y ayudarla a asumir la necesidad de cambiar de modelo para administrar un espacio tan complejo.

3.4. Estrategia de trabajo

La alianza Administración – Universidad contaba con una serie de fortalezas para abordar los objetivos señalados. La administración tenía la capacidad de decisión y de actuación, los recursos y el impulso necesarios. La Universidad de Cádiz, a través del Grupo de Investigación en Gestión Integrada de Áreas Litorales, tenía la experiencia, la capacidad de investigación, formación e innovación en GIZC. Con esto, la estrategia que guiaría el diseño de las iniciativas podía centrarse en tres pilares: la información (de la gestión que llevaba a cabo la DMA-A, y del conocimiento generado desde la UCA); el espacio de encuentro (la UCA ofrecía un espacio neutro de encuentro entre actores con intereses muy distintos); el asesoramiento (desde el conocimiento de la UCA para mejorar la administración y desde la responsabilidad y los retos diarios que debía afrontar la DMA-A para reorientar los esfuerzos de investigación e innovación de la universidad).

Con estos cimientos, se facilitaría un conocimiento mutuo entre actores que serviría de impulsor básico para abrir un debate fundamental entre ellos. La comunicación reforzada con este proceso tendría como consecuencia el aprendizaje general, desde las administraciones en materia de GIZC y desde los actores sociales para una participación e implicación en la toma de decisiones.

De esta manera se daba respuesta a algunos de los principios fundamentales definen la GIZC: asegurar una responsabilidad compartida, la transparencia y la participación pública; trabajar por el interés general y afianzar el sentimiento de patrimonio común; tomar decisiones a partir de la mejor base científica y conocimiento específico de la zona a administrar...

4. CONVENIO UCA-COSTAS: METODOLOGÍA DE TRABAJO

El convenio, cuya duración sería de dos años, se estructuró a través de 4 programas de trabajo (figura 1) con los que se pretendía cumplir con los objetivos marcados.

Figura 1. Esquema de los programas desarrollados en el Convenio UCA – DCAA (Cádiz)

Programas	Trabajos técnicos	Claves para la GIZC
1. Mirando por lo nuestro	Diseño de Hoja Electrónica	Información y transparencia
	Informes de situación: Boletín trimestral	
	Memoria Anual de la Demarcación de Costas A-A	
2. Hablemos de la costa	Directorio de agentes sociales e institucionales	Espacio de encuentro para el debate y la colaboración
	Aula Universitaria para la Gestión Costera	
	Organización de ciclos de conferencias y debates	
	Mecanismos de recapitulación propuestas	
3. Buenos consejos	Elaboración de estudios	Mejor base científica y conocimiento específico de la zona
	Sesiones de Comisiones Técnicas	
4. Ciencia responsable	Comisión Científico Técnica	
	Informes de síntesis de las sesiones de la Comisión	

Fuente: elaboración propia.

Programa “Mirando por lo nuestro”. Con el objetivo principal de generar y difundir información sobre la costa gaditana. Para ello se concretaron tres trabajos técnicos principales.

- Mediante el diseño de una “Hoja electrónica de la gestión costera” (www.gestioncostera.es/demarcacioncostascadiz/), se pretendía facilitar la difusión pública de aquella información recopilada, procesada o generada por el grupo de trabajo del convenio, de manera que se permitiera el enlace con iniciativas y proyectos nacionales o andaluces que interesasen a la provincia de Cádiz, especialmente a sus municipios.
- Se elaboraría y publicaría cada trimestre un “Boletín de la costa”, donde se plasmasen aquellas novedades y noticias de interés para la gestión del espacio y recursos costeros de la provincia de Cádiz (reuniones, acuerdos, iniciativas, actividades de todas las administraciones públicas y de ONG, agentes privados...).
- Con la intención de mejorar la transparencia de la gestión de la DCA-A y acercarla al ciudadano, se publicaría una “Memoria anual de gestión de la Demarcación de Costas Andalucía-Atlántico”. Ésta sintetizaría las actuaciones desarrolladas a lo largo del año por esta administración, así como las claves de su estructura y funcionamiento (Tabla nº 2).

Programa “Hablemos de la Costa”. Tenía como objetivo facilitar un espacio de encuentro para que todos puedan opinar, hablar y debatir para mejorar la gestión del litoral. A continuación se presentan las actividades principales.

- Creación de un “Directorio de agentes sociales e institucionales”, como herramienta para facilitar el intercambio de información útil y la coordinación de esfuerzos. De esta forma, sería posible crear una “Red de agentes de la costa”, para facilitar canales de comunicación entre la administración, la ciencia, la sociedad y el sector privado, y establecer o estrechar relaciones entre personas que representan disciplinas, instituciones, organizaciones e intereses distintos.

- Puesta en marcha del “Aula Universitaria para la Gestión Costera”, como espacio de encuentro, abierto y permanente, donde llevar a cabo debates sobre la gestión de recursos costeros, culturales y naturales. Sería, en definitiva, un lugar de discusión sobre el futuro de nuestro litoral a partir de charlas y conferencias.
- En el marco del Aula, se debían organizar ciclos de conferencias y debates, mesas redondas y encuentros, donde representantes de distintos colectivos e instituciones hablaran y discutieran de sus experiencias, opiniones, preocupaciones, etc., en relación al futuro de nuestras costas (Tabla nº 3). Las conclusiones y propuestas alcanzadas en estos foros de discusión serían recopiladas, difundidas y elevadas a los organismos responsables de la gestión de los recursos y espacios costeros.

Programa “Buenos Consejos”. Dirigido a facilitar el asesoramiento desde el conocimiento (ciencia) a la gestión (Administración Pública) a través de diversas actuaciones.

- Elaboración de “Estudios e informes de situación” breves, sencillos y de rápida ejecución (sin menoscabo de su calidad científica y objetividad), para dar una respuesta orientativa sobre temas de interés para la toma de decisiones, asociadas a la gestión de la costa de la provincia de Cádiz.
- Además, mediante la asistencia y asesoramiento en las llamadas “Sesiones de Comisiones Técnicas” del Dr. Juan Manuel Barragán Muñoz, como responsable del Grupo de Investigación encargado de desarrollar el convenio (y como representante de la Universidad), se perseguía facilitar la participación de expertos de la Universidad en reuniones como Foros Costeros y Comisiones Técnicas “ad hoc”.

Programa “Ciencia Responsable”. Respondía a la necesidad de fomentar el acercamiento entre la Universidad y la Administración Pública, para mejorar y reorientar los esfuerzos en ciencia y gestión, y asegurar una colaboración mutua. Para este fin se ha diseñaron las siguientes medidas.

- Creación de una “Comisión Científico-Técnica”, cuya función sería asesorar los trabajos de la Demarcación de Costas en la provincia de Cádiz. De esta manera se haría llegar a esta administración las diferentes líneas de investigación que estaban siendo desarrolladas en la Universidad por sus equipos multidisciplinares, del mismo modo que la DCA-A trasladaría a ésta la necesidad de nuevos estudios y esfuerzos científicos. Sus funciones serían: asesorar la planificación estratégica y las actuaciones relevantes que realice la Demarcación de Costas; proponer estudios científicos que apoyen la labor de la Demarcación de Costas; coordinar la actividad investigadora con la implantación de los objetivos de la Demarcación de Costas.
- Como producto de estas sesiones se elaboran de “informes de síntesis”, que resumen la opinión científica y sirven para la orientación y asesoramiento en materia de Gestión Integrada de Zonas Costeras.

5. RESULTADOS ALCANZADOS

Al finalizar el Convenio UCA-COSTAS se llevó a cabo un proceso de evaluación interna, a fin de determinar los resultados obtenidos y recopilar las lecciones aprendidas.

Se puede decir que los objetivos del proyecto fueron satisfechos casi en un 100 % de lo previsto.

A continuación de manera sintética se comentarán los resultados obtenidos para cada una de las actividades descritas en el punto anterior.

5.1. Programa “Mirando por lo nuestro”

5.1.1. Hoja electrónica

Se realizaron dos hojas electrónicas:

Página web del Convenio. En esta página se difundió toda la información generada en el marco del Convenio, así como otra información de interés y actualidad mediante boletines electrónicos y canales de noticias. También se realizaron llamamientos para las jornadas, charlas, conferencias, debates, mesas redondas, etc, que se organizaron en el marco del Aula Universitaria de la Gestión Costera. En ese espacio web, se podían (y se puede aún) descargar las presentaciones, actas y conclusiones, propuestas, informes de asistencia y material fotográfico de los eventos organizados. Por otro lado, también se proporcionaba la información para participar en las actividades del Convenio y así como canales de comunicación y de contacto con las entidades organizadoras. Enlace asociado: www.gestioncostera.es/demarcacioncostasca-diz/

Página web de la Demarcación de Costas en Andalucía Atlántico (Cádiz). En ella se publicaron los principales documentos de interés para el público sobre la actividad de la Demarcación. Se constituyó como el espacio donde esta administración difundiría su labor de gestión de la costa gaditana. En noviembre de 2008 se presentó la iniciativa al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino para su apertura pública y se remitió una propuesta para la reestructuración de los espacios reservados para las Demarcaciones de Costas basada en la estructura desarrollada en Cádiz.

5.1.2. Informes de situación

Entre 2007 y 2009 elaboraron y difundieron ocho (8) informes electrónicos, bajo el nombre “Boletín Costero”. Durante 2007 se concretó el diseño y la estructura del boletín, en 2008 se elaboraron cuatro (4) y otros cuatro (4) en 2009, habitualmente con una periodicidad trimestral.

Figura 2. Portada de uno de los boletines publicados



Fuente: Proyecto Convenio UCA-COSTAS.

Diseño y estructura: Todos los boletines fueron editados en un formato atractivo y sintético, con una extensión aproximada de 4 páginas, estructuradas teniendo en cuenta varios aspectos de interés en secciones como “la noticia”, con un acontecimiento o hecho asociado a la temática que merecía una atención especial; “la iniciativa del trimestre”, relacionada con la gestión de la costa gaditana (un acuerdo, pacto o instrumento de gestión novedoso); “normativa y proyectos”; “formación e investigación costera”; “conflictos y tensiones”, dedicado a problemas de actualidad; “lo peor del trimestre”, con énfasis en los retos de gestión para la administración; “la entrevista”, con algún actor destacado implicado de alguna forma en la gestión costera.

Todos los boletines realizados fueron ampliamente difundidos tanto en la página web del convenio y del grupo de investigación, y a través de su envío a los expertos y agentes sociales e institucionales incluidos en el Directorio elaborado en el marco del Convenio (cerca de mil contactos).

Figura 3. Boletines Costeros publicados en el marco del Convenio UCA-COSTAS

Fecha	Contenido
Nº 1, enero 2008	Se trataron temas como la "Estrategia de Gestión Integrada para el litoral de Andalucía", la "Estrategia de Sostenibilidad de la Costa" o el "conflicto con las eólicas marinas en Cádiz". Se realizó una entrevista a Carmen García Ribera, Directora del Centro de Arqueología Subacuática de Andalucía (CAS).
Nº 2, abril 2008	En esta ocasión se habló del Protocolo de GIZC del Mediterráneo, de cómo se desarrolla la vigilancia de la costa en Cádiz, del arranque de la Red Iberoamericana para la Gestión Costera (IBERMAR), de la gestión concertada de la Demarcación de Costas con otras instituciones, de la gestión del Parque Natural Metropolitano de Los Toruños y de avances en investigación en la cría y engorde de atunes en la provincia.
Nº 3, julio 2008	Este número se dedicó un amplio espacio a describir el nuevo marco administrativo estatal y andaluz para la gestión integrada de zonas costeras tras las elecciones nacionales. También se abarcaron los problemas del aumento de la turbidez en la desembocadura del Río Guadalquivir, la gestión de playas desde la escala de gestión local y estatal ó la campaña de 2008 del atún rojo en las almadras gaditanas.
Nº 4, octubre 2008	Consistió en un boletín especial de extensión doble y dedicado a los veinte años desde la aprobación de la Ley 22/1988 de Costas en el Estado de España. Se recogieron las opiniones de gestores de la administración del Estado, de la Junta de Andalucía (gobierno regional), de la Administración Local, grupos ecologistas, acuicultores, etc.
Nº 5, enero 2009	En este boletín se destacaron las iniciativas de gestión costera que marcaron el final de 2008 y los retos que estaban previstos se iban a abrir a lo largo de 2009. Se buscó así una reflexión de cómo se respondería a la actual coyuntura de crisis desde el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, la Consejería de Medio Ambiente (Junta de Andalucía) o la Unión Europea.
Nº 6, marzo 2009	En esta ocasión se habló de la gestión de tsunamis en Cádiz a través del proyecto Transfer. Se entrevistó a un miembro de la Organización Marítima Internacional (OMI). Se trataron otras noticias relevantes, como la entrada en vigor de la Convención de la UNESCO sobre la Protección del Patrimonio Cultural Subacuático o la reforma de la Ley de Costas y la nueva Ley de la Ciencia.
Nº 7, mayo 2009	Este nuevo número contó con la última novedad en derecho internacional del mar; preguntas y respuestas sobre los chiringuitos y la Ley de Costas; la "Ley General de Gestión de la Tierra Pública" aprobada por Estados Unidos; las novedades en materia de energía eólica marina en España; una entrevista a Víctor Yepes, técnico en gestión de playas; etc.
Nº 8, junio 2009	En este último número se incluyeron contenidos como el proyecto Indemares del MARM; una entrevista realizada a Stephen Olsen, experto de GIZC de Estados Unidos, un artículo de divulgación sobre la gestión de marismas de la Demarcación de Costas; las últimas novedades en formación para la GIZC; el último informe Banderas Negras, de Ecologistas en Acción; etc.

Fuente: elaboración propia.

5.1.3. Memoria anual

Se publicaron en papel y en formato electrónico dos (2) Memorias Anuales de Gestión, una en 2008, en la que se describía la gestión realizada el año anterior (Memoria 2007) y otra en 2009, con el mismo objetivo (Memoria 2008).

Diseño y estructura: La Memoria Anual estaba orientada principalmente a la información pública, a dar a conocer la Demarcación de Costas, su labor y funciones. Por ello, se tuvo especial cuidado en el uso de un lenguaje sencillo, sintético y con abundantes recursos visuales. Esta memoria se concibió como un instrumento de acercamiento de la administración de costas al ciudadano, explicando su razón de ser y ofreciendo una visión amplia del desempeño de su labor como entidad administradora de bienes públicos. Por estos motivos, se decidió que la memoria anual constara de los siguientes epígrafes o secciones: (1) *Introducción* (describiendo cómo funciona esta institución, el ámbito que gestiona, la importancia de su labor, explicando el documento...); (2) *Planificación y Gestión* (informando de las actividades realizadas en el año en materia de planificación y gestión, ordenación costera, seguimiento y evaluación); (3) *Actuaciones para la Sostenibilidad de la Costa* (exponiendo las actividades re-

lacionadas con el control de la regresión de la costa, la protección y recuperación de los sistemas litorales, las dotaciones para el acceso y uso público de la costa...); (4) *Gestión del Dominio Público Marítimo Terrestre* (informando de los deslindes realizados, el uso del DPMT, los informes y certificaciones emitidos y la gestión de playas); (5) *Demarcación de Costas y Sociedad* (destinado a dar a conocer el trabajo conjunto de la Demarcación con otras instituciones y agentes públicos); (6) *Aspectos administrativos y económicos* (informando de las tasas recaudadas por ocupaciones y aprovechamientos del DPMT, de las infracciones en el DPMT y las inversiones realizadas); (7) *Anexos* (con un glosario y un resumen de los acrónimos utilizados).

5.2. Programa “Hablemos de la costa”

5.2.1. Directorio de agentes sociales e institucionales

Se ha confeccionado un Directorio con los principales agentes costeros de la provincia. En diciembre de 2009 se contaba con más de 900 contactos. Mediante esta herramienta, sumada al potencial de las nuevas tecnologías de la información, se crearon las bases para contar con una red de agentes interesados de alguna manera en el futuro del litoral de la Provincia de Cádiz.

5.2.2. Aula Universitaria de Gestión Costera

A lo largo de los dos años de duración del Convenio se organizaron hasta ocho (8) jornadas asociadas al Aula Universitaria de Gestión Costera, con un nivel de asistencia y participación muy alto y con repercusión en prensa y en radio relevantes. Para su organización se realizó una adscripción formal a la Universidad de Cádiz y se establecieron una serie de normas básicas de funcionamiento. A continuación se apunta el título de las jornadas organizadas: mesa de debate “La sostenibilidad en el desarrollo económico y empresarial: el papel de las Ciencias del Mar y Ambientales” (con la participación de empresarios y representantes de la Universidad); jornadas “Recursos naturales y culturales costeros en la provincia de Cádiz: El Estrecho de Gibraltar” (con expertos de la administración regional, estatal y provincial); I Seminario Iberoamericano de Manejo Costero Integrado (organizado en colaboración con la Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado – IBERMAR, con ponentes de 13 países iberoamericanos y más de 123 asistentes); jornadas de “El día de la Costa” (con representantes institucionales de las tres escalas territoriales de gestión y con la participación de diversos agentes sociales); mesa de debate “Los medios de comunicación y la gestión costera” (en la que los técnicos y tomadores de decisiones presentes en el público tuvieron la oportunidad de realizar preguntas a periodistas de diversos medios); mesa de debate “El papel de los grupos ecologistas y conservacionistas en la gestión costera gaditana”; jornada “La gestión de playas en la provincia de Cádiz”; mesa de debate “Energía eólica marina en la provincia de Cádiz. ¿Oportunidad o conflicto?” (estas dos últimas jornadas respondían a asuntos de extrema actualidad, pues surgieron como respuesta a conflictos de gestión que se estaban sucediendo en esos momentos).

5.3. Programa buenos consejos

5.3.1. Elaboración de estudios

Se realizaron seis (6) informes sobre diversos problemas de gestión que requerían una rápida respuesta por parte de la administración: “Informe de situación Isla de Las Palomas”; “Documento de síntesis: el aumento de la turbidez en la desembocadura del Guadalquivir”; “Seguimiento y evaluación del Convenio Universidad de Cádiz-Demarcación de Costas Andalucía Atlántico”; “Propuesta de reestructuración del espacio electrónico de la Demarcación de Costas Andalucía Atlántico en la web del MARM”; “Antecedentes para la gestión del Castillo Sancti-Petri”; “Gestión integrada de zonas costeras y cuencas hidrográficas: Introducción a un caso de estudio. El río Guadiaro”.

5.3.2. Sesiones de la Comisión Técnica

El director del Grupo de Investigación participó en más de ocho reuniones y foros como asesor de la Demarcación. Igualmente, asistió a todas las reuniones de las Comisiones Técnicas.

5.4. Programa Ciencia responsable

5.4.1. Comisión Científico-Técnica

Se crearon unas bases operativas, como un órgano de consulta y apoyo de composición interdisciplinar (integrada por investigadores de las diversas ciencias costero-marinas y representantes de este organismo ambiental). De carácter semestral, la Comisión se reunió en cuatro (4) ocasiones.

5.4.2. Informes de síntesis de la Comisión Científico-Técnica

Se elaboró un informe sintético para cada una de las cuatro (4) reuniones desarrolladas, a fin de contar con un documento conclusivo de carácter técnico para su uso en la gestión de los temas tratados.

6. CONCLUSIONES

La experiencia presentada y su enfoque ofrecen una posible respuesta a necesidades objetivas de administración en la gestión local de territorios y recursos costeros. El convenio sirve para reflexionar cómo enfocar la administra de bienes públicos. En este sentido, asumiendo los principios de la gestión integrada de zonas costeras y los presupuestos de la gobernanza, se comenzó a tejer una red cooperativa entre los diferentes actores implicados: administradores y administrados. Se observó que, efectivamente, la transparencia es fundamental para que la sociedad pueda participar de manera informada e influir sobre determinadas decisiones de política pública y como esto a su vez tiene un efecto positivo sobre la confianza de los ciudadanos en las instituciones.

Este es el pilar, la razón, que subyace en el convenio presentado. Un espacio de encuentro en el que sumar fuerzas, hablar y debatir, conocer y preguntar, colabo-

rar y decidir. En definitiva, un lugar en el que definir entre todos una gestión integrada de la costa y el mar gaditanos, basada en los procesos de gobernanza (Aguilar, 2006).

A su vez, la Universidad de Cádiz, preparada para la investigación y el estudio del funcionamiento de los elementos naturales y sociales que conforman el espacio litoral, con un amplio bagaje en el conocimiento multidisciplinar de su litoral, recoge con este convenio el testigo de esta valiente apuesta y asume su responsabilidad para sumarse al reto de alcanzar los objetivos planteados. Esta institución no puede ser insensible al papel de la ciencia como cuarto pilar protagonista (junto con administración, empresas y sociedad), en la gestión de las costas. Su carácter público le confiere, además, un papel de árbitro o moderador para el asesoramiento a la administración, desde el conocimiento objetivo, y para dotar de la información que precise la sociedad en aras de mejorar el aprendizaje social y fomentar una participación pública ilustrada y dialogante.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Villanueva, L. F. 2006. Gobernanza y gestión pública, Fondo de Cultura Económica, México.
- Barragán Muñoz, J. M. 2003. Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales: introducción a la planificación y gestión integradas, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, Cádiz.
- Barragán Muñoz, J. M. 2004. Las áreas litorales de España. Del análisis geográfico a la gestión integrada. Barcelona. Ariel. 214 pp.
- Barragán, J. M., Chica, J. A. y Pérez, M. L. 2008. Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras. Consejería de Medio Ambiente, Sevilla. 255 pp.
- Comisión Europea. 2000. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre la Gestión Integrada de Zonas Costeras, Dirección General de Medio Ambiente, Luxemburgo.
- Comisión Europea. 2005. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo: Estrategia temática sobre la protección y la conservación del medio ambiente marino, Dirección General de Medio Ambiente, Luxemburgo.
- Ministerio de Medio Ambiente. 2006. Hacia una gestión sostenible del litoral Español, Dirección General de Costas, Madrid.
- Ministerio de Medio Ambiente. 2004. Reorientación de la política de costas. Actuaciones desarrolladas (julio 2004 – julio 2005), Dirección General de Costas, Madrid.

3.23

ESTRATEGIAS PARA LA ORDENACIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO-TERRESTRE DE CEUTA

C. Miró, P. Gómez y D. González

Estudio de Ingeniería Pereda 4 S.L., c/ Pereda, 4, 29017, Málaga, c.miro@pereda4.com; penelopegomez@pereda4.com; dgonzalez@pereda4.com

Palabras clave: Ordenación, DPMT (Dominio Público Marítimo Terrestre), recuperación.

RESUMEN

La costa es un entorno natural de características muy particulares, con un equilibrio interno muy delicado, y una gran riqueza natural, social y económica. En los últimos 50 años ha sufrido agresiones de todo tipo, originadas por la acción del hombre en la búsqueda de actividades económicas. La Unión Europea ha reconocido la importancia de las zonas costeras como “soporte de población, actividades productivas, diversidad biológica y fuente de recursos para todos los Estados miembro”.

La presión del hombre sobre el litoral ha seguido una tendencia creciente desde mediados del siglo pasado. La concentración demográfica es el mejor indicador de dicha tendencia, por ejemplo, más del 35 % de la población española vive en zonas costeras, triplicándose este número en los períodos vacacionales. Por lo tanto, la concentración demográfica y los procesos de urbanización son dos de los principales problemas de degradación ambiental de las zonas costeras.

Pero el desarrollo y concentración de la actividad económica en el litoral no son causas en sí mismas de la degradación ambiental, es decir, el desarrollo humano y económico podría haberse efectuado con un menor coste ecológico. Esa degradación del medio litoral se manifiesta de diversas formas, siendo las más comunes la erosión costera, la destrucción de hábitats y de biodiversidad, la contaminación del suelo y de los recursos hídricos, y la deficiencia en la calidad y cantidad de agua potable disponible.

Para luchar contra estas situaciones no existe actualmente ninguna solución legislativa específica. Hasta la fecha, las soluciones técnicas, jurídicas y/o administrativas aportadas no han dejado de ser correcciones a situaciones puntuales, basadas en las condiciones físicas, económicas, culturales e institucionales de cada lugar y del problema en cuestión. Es decir, la gestión del litoral ha sido habitualmente reactiva,

en el sentido de que no suele tener un carácter estratégico o propositivo, sino que tiende a reparar situaciones ya degenerativas.

El trabajo que se presenta a continuación trata de suplir las deficiencias anteriormente expuestas, abarcando dos campos diferentes: el primero de diagnóstico, para lo que se ha recopilado toda la información disponible en cuanto a proyectos y expedientes administrativos que puedan influir en la ordenación del Dominio Público de Ceuta; la segunda de carácter propositivo, realizando un diagnóstico en el que se recogen las líneas de actuación prioritarias que se ajustan a dos criterios básicos:

– Recuperar el carácter público y libremente accesible de todo el frente marítimo, salvo en aquellos casos en los que se mantiene el régimen concesional vigente y por tanto, la ocupación existente. En estos supuestos, se recogen en el trabajo realizado, las recomendaciones para su uso futuro y en su caso la conveniencia de la desafectación por razones de utilidad pública.

– Establecer una sistematización de las actuaciones en el Dominio Público, que trate de potenciar los valores primigenios de un frente marítimo tan singular como es el de Ceuta y potencie los elementos más relevantes del Dominio Público costero.

1. ÁMBITO TERRITORIAL

Ceuta se inscribe dentro del Estado Español como Ciudad Autónoma y constituye, junto con Melilla, uno de los dos enclaves territoriales españoles en el Norte de África, siendo de ambos el núcleo de población más cercano a Europa, separado por el Estrecho de Gibraltar. Su marco geográfico se define como una encrucijada definida por el contacto entre dos mares (el Atlántico, al oeste, y el Mediterráneo, al este) y un paso entre dos continentes (el europeo, al norte, y el africano, al sur).

Figura 1. Localización de la ciudad autónoma de Ceuta



Debido a la situación de merma de la calidad ambiental de las costas de Ceuta, se han definido una serie de estrategias basadas en principios de actuación comunes destinadas a la aplicación de políticas de gestión sostenible e integrada de las costas de la ciudad autónoma. Estas estrategias globales tienen su justificación en la necesidad de un intercambio de experiencias y conocimientos para solucionar problemas comunes y en la influencia de las políticas y actuaciones de la Unión Europea en el desarrollo de las zonas costeras.

Figura 2. Fotografía aérea de la zona de estudio



2. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

El primer paso del trabajo consistió en la recopilación de la información disponible en que tenía influencia en la ordenación del Dominio Público de Ceuta.

Para la realización de los trabajos, se ha contado con una extensa colección cartográfica seleccionada de acuerdo con los objetivos planteados.

Para el análisis de la batimetría, el estudio contó con una serie de mapas realizados por la Dirección General de Costas perteneciente al Ministerio de Obras públicas, Transportes y Medio Ambiente con fecha de julio de 1995. Dicho conjunto de mapas pertenece al Estudio Geofísico marino de las costas de Ceuta, Melilla y Cádiz entre Castillo de San Sebastián y Broa de Guadalquivir.

Para la ordenación del Dominio Público Marítimo-Terrestre, se localizaron las concesiones que actualmente están vigentes en la ciudad de Ceuta, proporcionado por el Servicio de Costas de la Delegación del Gobierno.

Uno de los trabajos más importantes dentro del estudio fue el análisis a fondo de la información proporcionada por el planeamiento vigente. En concreto, el uso urbanístico otorgado a las zonas de influencia costera y adyacentes, superponiéndolos con la cartografía disponible.

Finalmente, se recopilaron diferentes proyectos que se han llevado a cabo en el ámbito de la ciudad de Ceuta a cargo de diferentes administraciones, sirviendo así de base para futuras propuestas.

3. FASE I. DIAGNÓSTICO

Para llevar a cabo el diagnóstico se agrupó la línea de costa en tres zonas homogéneas a efectos propositivos.

La primera zona es el frente norte corresponde al frente litoral desde la frontera con Marruecos en Benzú hasta el puerto.

La segunda zona, corresponde al perímetro semicircular del Monte Hacho, en el que se puede diferenciar a su vez dos subzonas: la línea de acantilados correspondiente al perímetro sur-oriental, comprendido entre la ensenada de El Sarchal y la Punta de la Sirena y la línea comprendida entre dicha punta y el dique de poniente del recinto portuario.

La zona restante, la zona III, corresponde al frente situado al sur del Istmo donde se asienta la ciudad y que se extienden hasta la frontera con Marruecos en el Tarajal al sur. La orientación crea diferencias notables en la configuración, con una mejor aptitud para la formación de depósitos y por tanto de playas en el sur.

4. FASE II. PROGRAMACIÓN DE ACTUACIONES

En la fase propositiva las actuaciones fueron englobándolas en tres grandes áreas:

– Demoliciones y Recuperación del Dominio Público Marítimo Terrestre: estas actuaciones van destinadas a la limpieza del litoral y demolición de edificaciones ilegales y concesiones caducadas con el objeto de recuperar el terreno del DPMT.

– Mejora de Accesibilidad a las playas: estas actuaciones persiguen el objetivo de permeabilizar el litoral ceutí mejorando los accesos existentes en mal estado o bien ejecutando nuevos accesos.

– Otras actuaciones: este área recoge todas las actuaciones en el ámbito del DPMT y su zona de servidumbre, tales como regeneración de playas, acondicionamiento de paseo marítimo, ejecución de senderos peatonales, ordenación de playas, etc.

A continuación se exponen algunas de las actuaciones previstas agrupadas por zonas homogéneas.

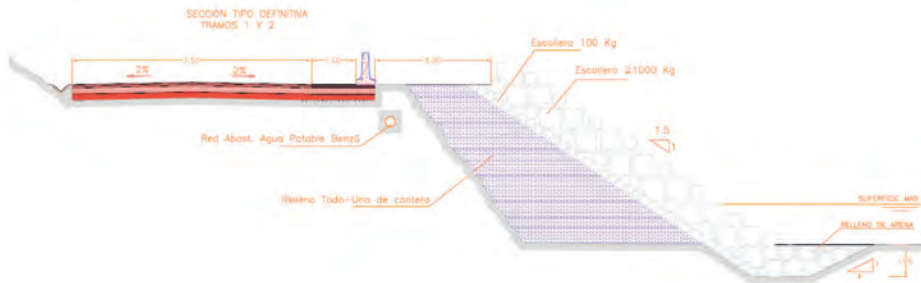
4.1. El frente norte (zona I)

A diferencia del sur, sus playas son menos frecuentadas, se utilizan para la pesca o el paseo, pero su clima y escasez de arena es el principal rasgo de diferenciación. Cualquier actuación debe afrontarse partiendo de esta premisa.

Del análisis realizado, se puede extraer como conclusión genérica, que los tipos de intervención deben ser coherentes con la morfología de cada una de las zonas. Se pretende mantener la diversidad que convierte la línea de costa en uno de los valores fundamentales de este territorio, a pesar de sus reducidas dimensiones.

Las intervenciones en la zona norte deben mantener su condición de frente alejado, los usos deben adoptar perfiles de baja intensidad y la línea de playa debe ante todo preservar su equilibrio natural. Esta condición no impide que se afronten actuaciones de mejora que en los proyectos vigentes se centran en la remodelación de la plataforma de la N-354 para habilitar un sendero marítimo.

Figura 3. Sección tipo sendero marítimo N-354

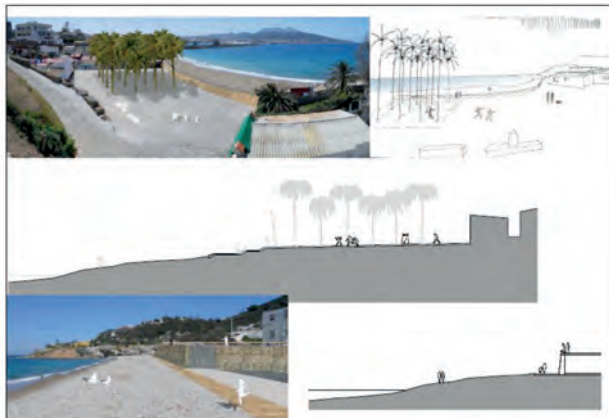


4.2. El frente litoral del Hacho (zona II)

A pesar de lo accidentada que es toda la orografía del territorio peninsular en el que se asienta Ceuta, el perímetro del Hacho es más abrupto, lo que facilita una lectura diferenciada de ambas costas. Las del Istmo mantienen sus rasgos naturales y por tanto el criterio que debe prevalecer es el de preservación con proyectos de ordenación respetuosos con el medio.

Se trata únicamente de facilitar actuaciones de registro que permitan su reconocimiento con pequeños senderos y la rehabilitación de los enclaves defensivos que jalonan su perímetro.

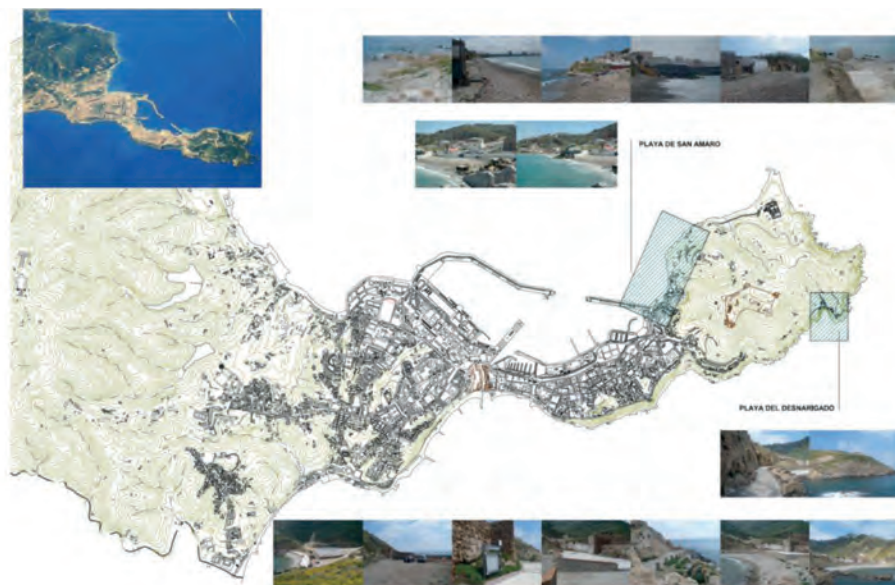
Figura 4. Perspectiva final de las actuaciones en la Playa San Amaro



En el frente del Hacho, las actuaciones deben limitarse a las necesarias para facilitar el acceso a los numerosos enclaves protegidos, con pequeños paseos que partirán de la carretera general.

Se destacan por su importancia el sendero de San Amaro y la restauración del Camino de Ronda que parte del enclave fortificado del Desnarigado.

Figura 5. Imágenes de la Playa San Amaro y de la Playa del Desnarigado



4.3. El frente sur (zona III)

Se conforma por dos ensenadas orientadas al sureste lo que facilita la adopción de soluciones de estabilización comunes.

En esta zona se sitúan las playas y espacios de baño tradicionales con recintos de gran arraigo social como el Club Náutico Caballa y el canal de paso entre ambos frentes por el antiguo foso de defensa, que por el otro extremo desemboca en el puerto.

Las actuaciones hasta ahora realizadas, han permitido transformar la antigua carretera en un paseo que delimita la zona de playas. Además se han acometido operaciones de regeneración de playas con obras de fijación mediante espigones perpendiculares a la línea de costa que se reflejan en la cartografía.

Las intervenciones en la zona III deben potenciar el carácter urbano de la actual avenida y su prolongación hasta la frontera.

Las ocupaciones en la zona de costa deben revisarse y si es posible trasladarlas a otros emplazamientos para liberar el frente marítimo.

La formación de nuevos espigones para fijar la línea de playa, debe realizarse de forma unitaria, habilitando espacios para ubicar nuevos equipamientos asociados a la cultura y el deporte náutico, que es en este frente donde puede tener mejor cabida.

5. CONCLUSIONES

La presión que ha venido sufriendo y sufre las zonas costeras de la ciudad autónoma de Ceuta hace necesaria una serie de actuaciones de carácter estratégico. Además, la importancia de la riqueza natural que se encuentra en la franja costera y la diversidad de factores que influyen en la dinámica litoral de la zona, hacen necesario un modelo de gestión que coordine buena parte de las políticas de la ciudad autónoma, con el objetivo de gestionar las zonas costeras de forma eficiente y eficaz.

La Gestión Integrada de Zonas Costeras se perfila actualmente como herramienta clave destinada a fomentar el desarrollo sostenible de estas zonas. Pero, a pesar del nuevo modelo de gestión emanado de la Unión Europea, las soluciones a determinados problemas de las costas son realmente complejas. Los efectos de los grandes puertos, los vertidos al mar y los espacios naturales eliminados son cuestiones que marchan de forma paralela con el desarrollo económico y social de un país.

La experiencia ha demostrado que no hay un único planteamiento válido para la Gestión Integrada y, además, la dificultad de determinar cual es el más indicado en cada zona es muy grande.

La formación para el estudio y la investigación de los problemas de las costas son habitualmente abordados desde perspectivas sectoriales y por ello, es necesario proponer estudios interdisciplinarios que se ocupen de la problemática de los medios costeros transversalmente, aunando disciplinas y orientaciones temáticas diferentes.

BIBLIOGRAFÍA

- Comisión Europea. 2001. La Unión Europea apuesta por las zonas costeras. Un cambio de rumbo para las zonas costeras europeas. Dirección General de Medio Ambiente, Luxemburgo, Oficinas de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas.
- Comisión Europea. 2000. Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo, sobre la Gestión Integrada de las Zonas Costeras: una Estrategia para Europa. Bruselas.
- Ministerio de Medio Ambiente. 2002. Gestión Integrada de las Zonas Costeras en España. Informe de España en cumplimiento de los requerimientos del capítulo VI de la Recomendación del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de Mayo de 2002 sobre aplicación de la gestión integrada de las zonas costeras en Europa.
- Ministerio de Medio Ambiente, Medio rural y Medio Marino. 2010. Estrategias para la Ordenación del Dominio Público Marítimo-Terrestre de Ceuta, Documento de Avance.

3.24

ESTUDIO DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL EN EL ENTORNO DEL PARQUE NATURAL DE LAS DUNAS DE CORRALEJO (FUERTEVENTURA, ISLAS CANARIAS): APLICACIONES PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE ZONAS COSTERAS

E. Fernández¹, E. Roca², L. Cabrera¹, L. Hernández¹
y E. Pérez-Chacón¹

- ¹ Grupo de Geografía Física y Medioambiente, Departamento de Geografía - Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC). Campus del Obelisco (35003) Las Palmas de Gran Canaria. efernandez@dcegi.ulpgc.es, lca-brera@becarios.ulpgc.es, lhernandez@dgeo.ulpgc.es, eperez@dgeo.ulpgc.es
- ² Departamento del Transporte y Territorio, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona - Universidad Politécnica de Cataluña. (08034) Barcelona. elisabet.roca@upc.edu

Palabras clave: Corralejo, desarrollo urbano-turístico, percepción social, gestión litoral.

RESUMEN

El Parque Natural de Corralejo y su entorno inmediato presentan un sistema de dunas transgresivo que, asociado a un conjunto de playas de arenas organógenas, caracterizan el extremo nororiental de la isla de Fuerteventura (término municipal de La Oliva). La existencia de este sistema playa-duna, unido a otros factores naturales y socioeconómicos, ha sido clave para el desarrollo del turismo de masas en esta zona.

Este proceso se inicia en la década de los setenta del pasado siglo, pero a partir de la década ochenta el crecimiento urbano-turístico ha sido espectacular. De la interacción entre las actividades turísticas y los procesos naturales característicos de este sistema se ha derivado una problemática ambiental diversa. Ésta evidencia actualmente un conflicto entre las funciones de conservación y de protección del sistema de dunas, y los usos recreativos asociados al turismo masivo de sol y playa. En esta disyuntiva, se requieren nuevas fórmulas de gestión que favorezcan la multifuncionalidad del sistema, que no comprometan su sostenibilidad (tanto socio-económica como ambiental). Es precisamente ésta una de las líneas que se abordan en el

proyecto “Diagnóstico ambiental de los sistemas de dunas de Canarias para la elaboración de modelos sostenibles de gestión territorial” (DUNCAN), financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y fondos FEDER (CSO2010-18150). A través de este proyecto se pretende abordar un diagnóstico participativo, con el fin de conocer la percepción de la problemática ambiental de los diferentes actores de este espacio de dunas litorales, así como favorecer su sensibilización y estimular a los colectivos para la formulación de propuestas. En este contexto, la presente comunicación avanza los primeros resultados obtenidos en un estudio de percepción social, aplicado en el ámbito local y dirigido a los principales agentes del ámbito institucional, representantes de sectores socio- económicos (turismo, restauración, pesca, pastoreo...) y entidades ambientalistas. Para ello se ha utilizado una entrevista semi-estructurada, realizada a mediados de 2011 a más de una quincena de actores claves, a través de la cual se han sondeado cuestiones como el grado de conocimiento del sistema sedimentario eólico, las características del modelo turístico desarrollado en Corralejo o sus consecuencias ambientales. Los resultados preliminares desvelan el escaso conocimiento local de la problemática ambiental que afecta al sistema de dunas. Además, también se ha podido detectar la diversidad de preferencias y demandas sobre las posibles estrategias de gestión y, con ello, prever los puntos de conflicto que puede surgir en su implementación.

1. INTRODUCCIÓN

Los ámbitos costeros son áreas de elevada fragilidad natural, debido a la gran variedad de factores ambientales que interactúan. La masiva ocupación del litoral por complejos urbanos y/o turísticos, el desarrollo de actividades y usos inadecuados, ha alterado la dinámica natural de la franja costera, aumentando su fragilidad, y vulnerabilidad. Los litorales arenosos son un claro ejemplo de estas modificaciones, ya que han sido, y son, un importante foco de atracción para la localización de infraestructuras turísticas y de ocio (Nordstrom, 2000).

Entre éstos, los sistemas de dunas constituyen ambientes muy frágiles y complejos, debido a su dinámica natural, controlada por la acción del mar y el viento, por las características de los sedimentos, la vegetación, las condiciones climáticas y la topografía. Si a todo ello le unimos la notable ocupación humana en el entorno de estos sistemas, que se ha incrementado en los últimos cincuenta años, se entienden las diversas modificaciones que se han producido en la evolución de estos ambientes (Jackson y Nordstrom, 2011).

Los sistemas sedimentarios eólicos de las islas Canarias no han quedado al margen de estos procesos. A su especial fragilidad natural, se ha sumado, desde los años sesenta del pasado siglo, un amplio desarrollo urbano-turístico, que ha producido cambios significativos en estos sistemas, poniendo en peligro su propia supervivencia (Hernández Calvento *et al.*, 2009). Tal es el caso del parque natural de Corralejo, en la isla de Fuerteventura. Se trata de un sistema caracterizado por la existencia de

un campo de dunas transgresivo, que registra un importante déficit sedimentario, producido, en parte, por la fuerte presión antrópica que viene soportando este espacio desde hace décadas (Dirección General de Costas, 2006).

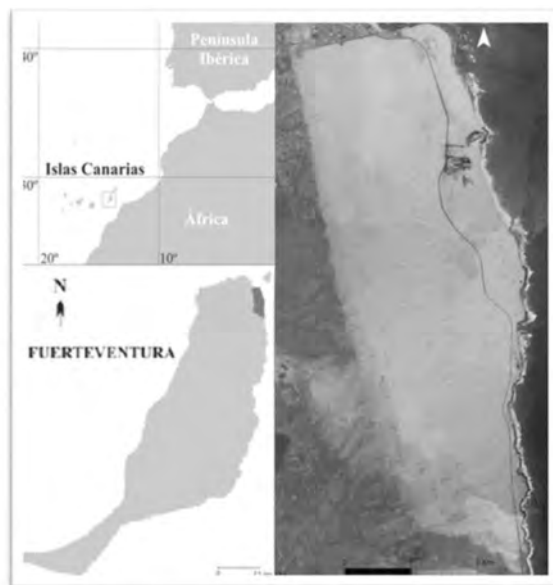
El hecho de que el propio campo de dunas constituya uno de los principales atractivos turísticos de la isla y que, al mismo tiempo, el desarrollo producido en sus alrededores haya afectado a su dinámica, supone un ejemplo característico del tipo de conflictos que se identifican en estos espacios. En este contexto, la gestión de este sistema se ha realizado de forma sectorizada, dependiendo de las competencias que cada una de las administraciones (regional o locales) tienen en el entorno. En este sentido, tal y como también sucede en otros ámbitos territoriales, se carece de la implicación de los agentes sociales que interactúan en la zona (Beatley, 2004). Es en este contexto en el que se plantea la necesidad de abordar nuevas fórmulas que favorezcan, desde una gestión activa, la multifuncionalidad del sistema, sin comprometer su sostenibilidad. Precisamente, la participación social es un aspecto de gran relevancia en la gestión integrada de las zonas costeras en general, y de los sistemas dunares en particular, a pesar de que aún existe la necesidad de investigar sobre metodologías y herramientas que faciliten su aplicación. Es ésta una de las líneas que se pretende abordar con este trabajo.

2. ÁREA DE ESTUDIO

El parque natural de Corralejo, establecido conforme a la Ley 12/1994, de 19 de diciembre, de Espacios Naturales de Canarias, está situado en el extremo nororiental de la isla de Fuerteventura (figura1). Ocupa una superficie de 2.668,7 hectáreas del municipio de La Oliva, en el que está ubicado en su totalidad. Este parque natural acoge en su interior uno de los pocos sistemas dunares activos de Canarias, y el único en la isla de Fuerteventura en el que las dunas alcanzan un gran desarrollo (Hernández Calvento *et al.*, 2009).

El sistema de dunas limita, al norte, con las edificaciones urbano-turísticas del núcleo urbano de Corralejo; al este, con la costa, caracterizada por la alternancia de playas de arena y bajas rocosas, que forman en ocasiones pequeños acantilados. Los límites sur y oeste están formados por un extenso malpaís y varios edificios volcánicos.

Figura 1. Localización del parque natural de Corralejo



Este campo de dunas móviles está compuesto, fundamentalmente, por depósitos de arenas bioclásticas de origen marino, con un alto contenido en carbonatos (casi un 90 %), lo que indica que la fuente de estos sedimentos es principalmente marina. Estas arenas han ido depositándose en la zona durante la historia geológica reciente, provenientes de depósitos marinos localizados en la costa septentrional de la isla (Dirección General de Costas, 2006). La acción persistente de los alisios sobre estos depósitos ha dado lugar a un ambiente sedimentario activo, en el que el relieve se corresponde con el resultado del balance entre la llegada de una cantidad determinada de sedimento, y un régimen de vientos, que determinan la dirección y velocidad de migración de las dunas.

Por lo que respecta a las condiciones climáticas de la zona, de características similares a la mayor parte de la isla, con escasas precipitaciones (85 mm, media anual), fuerte insolación, temperaturas medias anuales muy suaves (20,5 °C), y una incidencia acusada de los vientos alisios (N, 25 % y NNO, 16 %), sobre todo en verano. Todo ello hace de la aridez el rasgo dominante. Sin embargo la humedad es alta y la nubosidad significativa, debido a la situación del campo de dunas en el norte de la isla.

La vegetación dominante y su abundancia están determinadas por la movilidad de las arenas, la cercanía al mar, y el clima de la zona. Expuesto a la acción frecuente de las mareas nos encontramos con el cinturón halófilo costero. En esta zona de dunas la vegetación está dominada por *Traganum moquinii* (balancón), que juega un papel relevante en el mantenimiento del sistema, por su función como formadora de dunas, generando la *duna costera (foredune)*, que también desempeña un papel relevante en la protección de todo el sistema frente a eventos erosivos marinos. En las zonas de arenas móviles se desarrollan comunidades de *Euphorbia paralias*, *Ononis natrrix*, entre

otras especies psamófilas. En las áreas más estabilizadas del interior, predominan *Salsola vermiculata*, *Suaeda vera* y *Launaea arborescens*.

En las últimas décadas, a pesar de su protección legal, el uso intensivo del parque ha supuesto la desaparición o rarificación de muchas especies animales de vertebrados e invertebrados endémicos, como *Cblamydotis undulata fuerteventurae*, *Gallotia atlántica*, *Crosidura canariensis*, *Cursorious cursor*, *Chalicodoma fuerteventurae*, *Heliophila lanzarotensis*,... muy abundantes anteriormente (Gobierno de Canarias, 2006).

Los estudios ambientales que se han realizado en este sistema de dunas revelan que su estado de conservación es deficiente, y tiende a aumentar su degradación en los últimos años (Fernández *et al.*, 1982; Criado, 1987; Criado *et al.*, 2004; Dirección General de Costas, 2006; Criado *et al.*, 2007). Estas transformaciones ambientales inducidas coinciden con el desarrollo del sector turístico en la isla. La expansión de esta actividad trajo consigo numerosas transformaciones territoriales, así como la introducción en este sistema natural de dos elementos ajenos al medio: las urbanizaciones turísticas y los usuarios. Estos elementos, en su conjunto, han generado una problemática ambiental diversa, además de modificar la estructura de la población, los usos y los aprovechamientos tradicionales, como la pesca, el marisqueo y la ganadería, principales actividades económicas hasta el momento (Gobierno de Canarias, 2006). El desarrollo turístico de Corralejo experimenta a comienzos de los años noventa un crecimiento exponencial, aunque dos décadas antes, en el año 1975 se instalan los primeros y únicos complejos hoteleros, en el interior del Parque (figura 2). Este hecho provocó una notable expansión de la edificación y urbanización: mientras que en 1969 la superficie ocupada por edificaciones era de 6,72 ha, en 2009 alcanza la cifra de 320,94 ha. A su vez, el crecimiento de la población es también muy significativo: Corralejo pasa de tener 3.412 habitantes en 1996 a los 14.117 censados en 2009 (Fernández *et al.*, 2011).

Figura 2. Complejos hoteleros en el interior del Parque Natural (RIU Tres Islas, izquierda; RIU Oliva Beach, derecha)



A esto hay que añadir que el mencionado crecimiento urbano-turístico se ha producido en la zona de entrada de sedimentos desde el mar, obstaculizando así la llegada de nuevos aportes (Dirección General de Costas, 2006). De igual forma, para afrontar este crecimiento fue necesario mejorar las infraestructuras viarias, facilitando el acceso hasta el único aeropuerto de la isla, situado en la capital, a unos 30 km de Corralejo, por lo que se instaló la carretera FV-1 que, paralela a la costa, atraviesa el parque natural de norte a sur (figura 3).

Figura 3. Carretera que atraviesa el parque natural (FV-1 Corralejo-Puerto del Rosario)



El riesgo que suponía el desarrollo de actividades turísticas, para la conservación de sus valores naturales, fue el objetivo fundamental por el que este espacio fue declarado parque natural en 1985. Desde entonces, y a pesar de las diferentes figuras que lo protegen, tanto de ámbito regional como comunitario (parque natural, lugar de interés comunitario, zona de especial protección para las aves), la presión humana en esta parte del territorio es más evidente. Todo ello resulta especialmente grave si tenemos en cuenta que se trata de un sistema dunas, donde la dinámica eólica es uno de los procesos con mayor contribución en el funcionamiento de sus ecosistemas.

3. METODOLOGÍA

Este trabajo tiene como objetivo conocer la percepción que los diferentes actores tienen del entorno del parque natural de Corralejo, en general, y de la problemática ambiental, usos, actividades económicas y gestión, en particular.

Consiste en un estudio de percepción social, aplicado en el ámbito local y dirigido a los principales agentes del ámbito institucional, representantes de sectores socio-económicos (turismo, restauración, pesca, pastoreo...) y entidades ambientalistas. Se parte de un reconocimiento del sistema de actores mediante la revisión do-

cumental y el análisis de la prensa (tabla 1). Una vez identificados los actores, se ha diseñado una entrevista semi-estructurada, a través de la cual se han sondeado cuestiones como el grado de conocimiento del sistema sedimentario eólico y su dinámica, las características del modelo turístico desarrollado en Corralejo, sus consecuencias ambientales y su entorno, la gestión actual y futura del parque natural y sus expectativas de futuro.

Tabla 1. Listado de actores

Tipos de actores		Actores
Administración Pública	Nacional	Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Dirección General de Costas.
	Autonómico	Consejería de Medio Ambiente y Ordenación Territorial.
	Insular	Consejería de Medio Ambiente, Agricultura, Ganadería y Pesca.
		Consejería de Obras públicas, Carreteras y Patrimonio.
	Local	Concejalía de Educación, Medio Ambiente y Playas, Mercado Municipal, Limpieza de Corralejo.
		Concejalía de Vigilancia de Playas y Seguridad y Emergencias, Barrios, Maquinaria.
Concejalía de Comercio y Turismo.		
Grupos económicos	Sector agrícola	Asociación de Ganaderos Majoreros.
		Cofradía de Pescadores de Corralejo.
	Sector turístico	Concesionarios de playas.
		Asociación de Empresarios de Hostelería y Turismo de Fuerteventura.
		Escuelas de windsurf, kitesurf, surf.
	Otros	Asociación de Comerciantes y Empresarios del Casco Viejo de Corralejo.
		Asociación Profesional de Taxis de Corralejo.
		Asociación de Empresarios Promotores y Constructores de Fuerteventura.
Grupos sociales	Sociedad de cazadores Escanfraga.	
	Asociación de vecinos del Casco Viejo de Corralejo.	
Grupos ambientalistas	Agonane.	
	Clean Ocean Project.	
Expertos	Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.	
	Universidad de La Laguna.	
	Expertos Locales	

En esta línea, y para incidir en las cuestiones más conflictivas, se incluyeron preguntas concretas sobre dos intervenciones que las instituciones competentes están llevando a cabo en las inmediaciones y el interior del parque, que han levantado cierto recelo entre algunos agentes locales. Se trata de dos actuaciones previstas por el plan rector de uso y gestión del parque, claves para el futuro inmediato del sistema de dunas. La primera de ellas, en ejecución actualmente, consiste en la eliminación de un tramo de la carretera que atraviesa el parque (FV-1), y la derivación del tráfico actual a una nueva autovía, en construcción, que bordea el área protegida por el oeste. La segunda, no menos polémica, se basa en el derribo de uno de los hoteles (RIU

Oliva Beach) que se encuentra en el interior del sistema de dunas. Dicho complejo hotelero tiene una concesión de la Dirección General de Costas, ya que no solo está en el interior del sistema, sino que además ocupa parte del dominio público marítimo-terrestre. Esta concesión se le otorgó en el año 1975 y se les ha ido renovando hasta la actualidad.

El sondeo se ha ejecutado a mediados del 2011, entrevistándose a más de una quincena de actores clave. Las entrevistas grabadas y transcritas minuciosamente se han trabajado desde el análisis de contenido, de forma cualitativa, para obtener unos primeros resultados que, en las próximas etapas del proyecto, ayudaran a enfocar una aproximación cuantitativa de las percepciones y discursos.

4. RESULTADOS

En este trabajo se avanzan los primeros resultados obtenidos de un estudio más amplio sobre la percepción y participación social en el parque natural y los conflictos asociados a su gestión.

En función de los resultados obtenidos tras la aplicación de la entrevista, se han agrupado las percepciones en tres grandes grupos:

4.1. Reconocimiento de los valores socioambientales del sistema dunar de Corralejo

La mayoría de los entrevistados perciben la importancia de los valores ambientales del sistema de dunas, independientemente del sector económico al que pertenezcan, como muestran los siguientes extractos de las entrevistas realizadas:

Es un paisaje bonito, el contraste entre el jable y el malpaís. Las playas, la tranquilidad, las dunas...; A la gente le gusta mucho porque es bastante salvaje, todavía hay muchos sitios donde puedes ir y no hay nada, es muy libre, no está todo marcado; Sobre todo por el paisaje, el paisaje de las dunas es espectacular, cuando llegas y lo ves... la primera impresión es espectacular; me imagino que vienen buscando playas (...) el tener un campo de dunas asociado le da un punto de exótico, desértico, genuino, puro.

Se remarca el valor paisajístico por encima de otros valores ambientales que apenas afloran como la biodiversidad, la protección de las dunas, etc., asociándose por lo tanto a aspectos de tipo estético y psico-social (tranquilidad, exotismo, libertad...).

En cuanto al beneficio de tener un espacio protegido en el municipio, todos los actores entrevistados también coinciden en una valoración positiva. Así lo han expresado: *Creo que lo mejor que le ha pasado a esta zona es que hayan creado el parque natural. El mantener las dunas, el mantener las playas en condiciones (...) beneficia al sector turístico; Beneficia y mucho, ya que vivimos del turismo, y el turismo viene porque hay unas dunas, unas playas... en definitiva también vienen porque hay un parque natural; Creo que beneficia, si vienes aquí y ves algo protegido es por algo porque tiene unos valores especiales, únicos...; Claro que beneficia, yo tengo gente que está alojada en algunos hoteles y quisieran estar más cerca del parque; En primer lugar a quién beneficia es a la sociedad porque es un espacio que se supone protegido,*

donde se llevan a cabo las medidas de protección para conservar el medio ambiente. El beneficio económico es obvio...; Beneficia, porque hay mucha gente que viene de otras playas muy parecidas a estas, solo por visitar el Parque Natural de las dunas.

4.2. Percepción de la problemática ambiental y valoración del modelo turístico

Casi la totalidad de los entrevistados perciben numerosos problemas en el parque natural, su entorno y el casco urbano de Corralejo. Entre los problemas ambientales percibidos por los actores, éstos consideran la pérdida de arena y la alteración de la dinámica sedimentaria como los más significativos: *En cuanto a la arena, yo creo que hay menos, mucho menos, lo que si hay son más plantas; Si, he notado bastantes cambios en cuanto a la ausencia de arena; De hace 20 años hasta ahora se nota que ha disminuido el tamaño de las dunas, (...) se nota que se han reducido muchísimo. Antes no veías prácticamente nada de vegetación y ahora se ve mucha. Sobre todo en la parte norte del parque, en la zona limítrofe con el casco de Corralejo es espectacular la pérdida de arena que ha habido, y eso sí que se ha visto en los últimos 5 años.* No sólo los estudios científicos, realizados en el parque para averiguar las causas del déficit sedimentario, apuntan a las edificaciones que se localizan en la fachada septentrional del sistema como una de las principales causas. También los actores entrevistados consideran que estas edificaciones ejercen un efecto de pantalla a la entrada natural de sedimentos desde el mar: *la diferencia es mucha, porque han cerrado el flujo de arena. Por un lado están los hoteles que creo que son un gran error, (...) luego está todo lo que se ha hecho alrededor, justo en el borde del parque natural, las Agujas, Babía Real, todo esto... bueno en 20 años se nota mucha menos arena; Creo en la teoría, bueno creo no, estoy convencida de que se ha cortado el aporte de alimentación desde el mar, y los hoteles también.* Teniendo en cuenta estas afirmaciones, se constata que los actores entrevistados disponen de conocimientos específicos sobre el entorno, y sobre los procesos inducidos por la interacción de las actividades humanas con el medio natural. Otro problema en el que todos coinciden es la falta de información relacionada con la existencia del parque, sus límites, fragilidad y funcionamiento del sistema, usos prohibidos, accesos, servicios, peligros, etc. Algunas reflexiones inciden en estos aspectos: *llegan desinformados completamente, en la playa hay un cartel que dice bandera roja peligro, amarilla precaución... pero nada más. El otro día murió una pareja en bandera verde... Nadie les dice a qué tipo de playa vienen. Las ven paradisíacas, pero no ven que están en medio del Atlántico.*

El resto de problemas difieren en función del tipo de actor, los que tienen alguna vinculación con el sector turístico, sólo perciben los problemas que pueden afectar de alguna manera al turista como, por ejemplo, la escasez de servicios (*Otro problema que veo es la cantidad de socorristas que hay. Se supone que el Ayuntamiento es el responsable de toda la costa del parque, de las playas..., como pueden hacerse responsables de zonas que no pueden controlar, no la pueden controlar si no hay vigilancia...; Los aparcamientos, los accesos, es mucho más que eso, es la visión global del problema*); planta hotelera obsoleta (*Yo igual que estos turistas creo que la planta hotelera está bastante obsoleta; la mayoría de los complejos están muy antiguos, están muy estropeados*).

Los sectores con mayor sensibilidad ambiental perciben la proliferación de edificaciones, que han tenido un crecimiento exponencial en la última década, como una

amenaza para la supervivencia del parque: “La construcción, (...) es un error, porque eso no beneficia a la isla, al contrario perjudica”; “no hay que hacer cantidad, sino calidad...”

En paralelo a estos problemas directos, hay que sumar los efectos que genera la gran cantidad de visitantes y usuarios que tiene el sistema. Éstos, además de realizar un uso intensivo de la franja costera, son demandantes de todo un conjunto de infraestructuras viarias, redes de abastecimiento e instalaciones derivadas de la oferta de ocio y recreo complementarias a las actividades turísticas: *En verano, si tenemos en cuenta la cantidad de personas que van a practicar deportes acuáticos, a la zona de los hoteles, pueden ser 200 o 300 al día, y atraviesan las dunas hasta la playa, y que hay ahí... plantas. Esa zona es horrible el pisoteo continuo, la basura, aunque bueno, ese no es el peor problema, porque la basura se recoge, pero las plantas mantienen las dunas, si no hay plantas el viento se lleva todo; Cada día hay autobuses llenos de turistas que vienen a sacarse fotos en la arena, yo entiendo que es un atractivo turístico enorme, muy bien, pero a esta velocidad pronto no van a haber dunas.*

4.3. Preferencias y conflictos en las estrategias de gestión

La mayoría de los entrevistados hasta el momento considera que la gestión del parque es deficitaria: *En realidad tenemos el título de parque natural y ya está, porque nadie hace nada por mejorarlo, conservarlo, conocerlo... para que lo visiten, senderos o algo. Darles a conocer qué puntos son los más interesantes, qué cosas pueden ver. Carteles, oficina de información... A mí me vienen preguntando por el parque natural y les dices es esto, y se quedan esperando que les cuentes algo más, no que les señales donde están las dunas. El que está más interesado se echa a caminar, hasta que se cansa y vuelve, porque no hay nada claro donde empieza, donde acaba...; pusieron el cartel de parque natural y se olvidaron; Yo entiendo que es un parque, que todo esté prohibido, pero... no es prohibiendo como mejor proteges. En la playa todo está prohibido, porque prohibas y lo dejes así no va a estar mejor. O incluso hay quienes piensan que es nula: En definitiva no existe gestión en el parque, ni buena, ni mala, no hay; Alguien debe hacer algo de gestión, me da igual quien si el Ayuntamiento o el Cabildo, el caso es que si las cosas las dejas así, tampoco es una solución.*

El plan rector de uso y gestión (PRUG), herramienta de planificación, gestión y control que posee el parque natural de Corralejo, establece las medidas adecuadas para el desarrollo de este sistema, basadas casi todas ellas en la protección de los valores naturales. Sin embargo, la mayoría de los usuarios de este sistema no llegan ni siquiera a conocer cuáles son las medidas de gestión que se están llevando a cabo.

Respecto a las intervenciones que se están realizando actualmente, las percepciones de los entrevistados convergen en muchos casos. Sobre la eliminación de un tramo de la carretera actual y la construcción de la nueva autovía hay paridad en todos los sectores (*Creo que no se debe cerrar la carretera, se debería dejar para un uso más secundario, no para un uso tan intensivo como el actual, que ese sí que nos perjudica.; La nueva viene bien, porque hay mucho tráfico, además (...) es que es peligrosa. Lo malo es que se va a perder el camino ese de ver la costa, es una carretera que lleva toda la vida, es parte de la imagen de Corralejo*); a excepción de aquellos que ven el medio ambiente desde una óptica más proteccio-

nista: *me parece una locura de autovía la que están haciendo en medio del malpaís. Empezaron hace como 3-4 años, con un presupuesto de 51 millones de euros, es un ejemplo de lo que ocurre en la isla, de cómo se ha intentado vender de cara a la opinión pública, algo que ellos querían hacer. En plan marca verde, estamos haciendo cosas a favor del medio ambiente...*

La propuesta de retirar la concesión al complejo hotelero RIU Oliva Beach, y su derribo, genera prácticamente las mismas opiniones a favor y en contra. Algunos ejemplos de representantes del sector turístico opinan: *Me parece mal, llevan ahí muchos años, prácticamente toda la vida; Da trabajo a un gran número de personas del municipio. Al llevar toda la vida ahí no tiene mucho sentido tirarlo ahora; Habría que mejorar otras cosas primero antes de derribar el hotel. Tenían que haberlo derribado hace 30 o 40 años, ahora no veo muy claro el beneficio. Frente a la visión de los representantes de los grupos ambientalistas: no existe una orden clara de demolición ni nada, lo más probable es que se les vuelva a conceder, eso te lo firmo ya seguro. Son los hoteles más rentables de la RIU en el mundo, por su nivel de ocupación todo el año. Eso no lo van a aceptar así como así. Entonces de cara a la opinión pública, por el tema de los puestos de trabajo y demás dijeron esto. Dijeron incluso que iban a ceder unos terrenos para facilitar la construcción de otros hoteles para evitar los despidos, pero no han hecho absolutamente nada ni se hará.*

Además de estos argumentos, también se ha podido detectar la diversidad de preferencias y demandas sobre las posibles estrategias de gestión, en este caso los argumentos vuelven a coincidir, los actores que de alguna manera se benefician económicamente del parque proponen mejoras concretas para su sector: *La única solución referente a las escuelas de surf es que exista una regulación clara, no sólo de la utilización de los sectores deportivos, sino también de la creación de las propias escuelas, porque no hay espacio para todos. Creo que debería de limitarse el número de escuelas; Porque con mejores servicios facilitamos que venga gente de calidad; Si quieres tener un turista de mejor calidad esto no puede ser; Habría que mejorar la oferta de ocio, más actividades de tiempo libre para que el turista se motive a salir del hotel. Mientras que los grupos pro-ambientales proponen medidas de gestión para un desarrollo más sostenible del entorno: Hay dos opciones posibles, o cierras el parque y lo dejas que evolucione libremente, o actúas; Lo único que falta aquí es voluntad política y que tengan la mente abierta, porque un alcalde puede tener un gusto u otro, pero no tiene que imponer su gusto a todo un pueblo, deberá pedir opinión; Deberían de hacer 2 o 3 zonas claras de aparcamientos, que no te puedas aparcar en otro sitio, que no puedas parar en cualquier parte al borde de la carretera y no sólo por el parque sino porque es peligroso. Y desde ahí uno o dos caminos de madera, con postes en los que no te puedas salir, o si pero que veas claramente que si te pasas estas infringiendo la ley.*

Mejorar la educación ambiental y la información son aspectos en los que la mayoría de los entrevistados vuelve a coincidir: *Carteles explicativos, donde ponga que las dunas están protegidas porque mantienen el ecosistema, o lo que sea, y de ahí la gente no se va a salir; La gente me suele preguntar por dónde bajamos, dónde nos bañamos... hay que tener en cuenta que la gente que llega aquí son europeos, y ellos tienen referencias y aquí no las encuentran. Están acostumbrados a que les digas con carteles por donde tienen que ir.*

Es más que evidente la ausencia de participación por parte de la sociedad en las decisiones que afectan al parque y su entorno. En los diferentes discursos de los

entrevistados, se aprecia cómo los propios actores son conscientes de esta realidad: *Cuando la rehabilitación del casco antiguo de Corralejo, hicieron reuniones con la gente, porque si no, no les daban el dinero para las obras, y yo estuve ahí con otra gente, diciendo cómo lo queríamos, pero desde el principio tenían muy claro que el proyecto que habían hecho ellos era el que iban hacer (...) es que no te hacen caso...; Aquí no se cuenta con la gente para nada, son los políticos, las instituciones los que toman las decisiones...*

5. CONCLUSIONES

Esta primera aproximación, al estudio de la percepción del parque natural de Corralejo, nos permite obtener algunas conclusiones. La principal, y más evidente, es la necesidad, que perciben los propios actores, de tener en cuenta sus opiniones para, entre otras cosas, prever los puntos de conflicto que puede surgir en la implementación de las diferentes intervenciones que se quieran llevar a cabo. Todos los entrevistados son conscientes de los valores naturales del sistema playa-duna, e incluso del beneficio económico que supone tener un espacio protegido en su municipio, lo cual, es positivo. Al respecto, otro punto positivo es el nivel de preocupación generalizada que existe por la supervivencia del sistema de dunas. En cuanto a los problemas, cada actor los percibe desde su sector, económico, ambiental, social..., pero existe unanimidad a la hora de identificar dos problemas: la escasez de información y educación ambiental, y la falta de gestión por parte de las instituciones competentes. Una conclusión esperanzadora de cara al futuro de este parque natural es el nivel de implicación por parte de los actores a la hora de proponer medidas de gestión.

6. AGRADECIMIENTOS

Esta investigación forma parte del desarrollo de los proyectos de I+D “SEJ2007-64959” y “CSO2010-18150”, financiados por el Ministerio de Ciencia e Innovación y por fondos FEDER. E. Fernández es beneficiaria de una beca FPI del Gobierno de Canarias, cofinanciada con fondos FEDER.

BIBLIOGRAFÍA

- ASCAN. 1981. *En defensa del Jable de Corralejo*. Ed. ASCAN. Las Palmas de Gran Canaria. 27 pp.
- Beatley, T., Brower, D. J. y Schwab, A. K. 1994. *An Introduction to Coastal Zone Management*. Island Press, Washington D.C.
- Dirección General de Costas. 2006. *Estudio del estado actual de los sistemas dunares de Corralejo y Jandía (Fuerteventura). Identificación de problemas y propuestas de actuación*. Ministerio de Medio Ambiente (Inédito).

- Criado, C. 1987. Evolución geomorfológica y dinámica actual del jable de Corralejo. *Revista de Geografía de Canarias*, 2, 29-52 pp.
- Criado, C., Guillou, H., Hansen, A., Hansen, C., Lillo, P., Torres, J. M. y Naranjo, A. 2004. Geomorphological evolution of Parque Natural de Las Dunas de Corralejo (Fuerteventura, Canary Islands). En: Benito y Díez Herrero A. (eds), *Contribuciones Recientes sobre geomorfología* (Actas de la VIII Reunión Nacional de Geomorfología, Toledo), SGE y CSIC, 400 pp.
- Criado, C., Guillou, H., Hansen, A., Hansen, C., Lillo, P., Torres, J. M., Bethencourt, J. F. y Naranjo, A. 2007. Mapa geomorfológico del Parque Natural de las dunas de Corralejo (Fuerteventura). En *XIII Jornadas de estudios de Lanzarote y Fuerteventura*, Fuerteventura, tomo II, página 399-427.
- Fernández Galván, M., Santos Guerra, A. y Domínguez, F. 1982. El complejo dunar de Corralejo (Fuerteventura). *Gaceta de Canarias*, 3: 73-83 pp.
- Fernández Cabrera, E., Pérez-Chacón, E., Cruz Avero, N., Hernández Cordero, A. y Hernández Calvento, L. 2011. Consecuencias ambientales del crecimiento urbano-turístico en el sistema de dunas de Corralejo (Fuerteventura-Islas Canarias). En: Gozávez Pérez, V. y Marco Molina, J. A. (eds), *Urbanismo expansivo de la utopía a la realidad*. Asociación de Geógrafos Españoles, Colegio de Geógrafos de España y Universidad de Alicante, Alicante, pp. 241-252.
- Gobierno de Canarias. 2006. *Plan rector de uso y gestión del parque Natural de Corralejo*. Consejería de Política Territorial y Medio Ambiente. Dirección General de Ordenación del Territorio.
- Hernández Calvento, L., Alonso Bilbao, I., Hernández Cordero, A., Pérez-Chacón Espino, E., Yanes Luque, A. y Cabrera Vega, L. 2009. Características propias de los sistemas eólicos actuales de Canarias. Notas Preliminares. En, Morales, J. A., Cantano, M., Rodríguez, A. y Delgado, I.: *Nuevas contribuciones sobre Geomorfología Litoral*. Universidad de Huelva, Sociedad Geológica de España y Sociedad Española de Geomorfología, Huelva, pp. 39-43.
- Jackson, N. L. and Nordstrom, K. F. 2011. Aeolian sediment transport and landforms in managed coastal systems: A review, *Aeolian Research*, 3 (2): 181-196.
- Nordstrom, K. F. 2000. *Beach and dunes of developed coasts* Cambridge University Press. 338 pp.

3.25

FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES LOCALES PARA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL GOLFO DE FONSECA

M. D. Herrera¹, J. R. Bravo¹, N. Hernández² y C. Rivas²

¹ Coastal Resources Center, South Ferry Road, Marine Resources Building, Narragansett, RI 02882, United States, lolah@crc.uri.edu

² Instituto de Capacitación, Investigación y Desarrollo Ambiental, Avenida Universitaria, Apdo. Postal 69, Managua, Nicaragua, jrbramo2004@yahoo.com.mx

Palabras claves: Golfo de Fonseca, adaptación, cambio climático, vulnerabilidad, análisis de riesgo.

RESUMEN

El Golfo de Fonseca es una zona costera e insular que comprende parte de las costas de Nicaragua, Honduras y El Salvador. Este emplazamiento ha sido el elegido para implementar el proyecto cofinanciado por la Unión Europea (DCI-ENV/2010/256-823): *Fortalecimiento de las capacidades locales para la adaptación al cambio climático en el Golfo de Fonseca* liderado por el CIDEA-UCA en asociación con OIKOS, FUNSALPRODESE, ICADE, ADEPES, NITLAPAN y GVC. El Golfo de Fonseca posee una gran riqueza y diversidad de recursos naturales que se encuentran amenazados por su sobreexplotación. Las comunidades costeras del Golfo están caracterizadas por tener altos niveles de pobreza y una dependencia casi absoluta de los recursos naturales. A esta situación crónica de pobreza se añade el incremento de eventos meteorológicos extremos provocados en parte por los efectos del cambio climático.

Las estadísticas indican un aumento en la frecuencia y magnitud de fenómenos extremos como huracanes, inundaciones y también frecuentes periodos de sequía. CIDEA y sus socios implementarán una iniciativa de cinco años de duración dirigida a las autoridades locales, ayudándoles a integrar los temas de adaptación y reducción del riesgo de desastres en la gestión de los recursos naturales. El objetivo es guiar a los gobiernos locales para que dispongan de herramientas e información adecuada que incluya la adaptación al cambio climático y puedan incorporarla en su planificación. Enfocados en los tres sectores productivos principales de la zona (agropecuario, pesca y acuicultura), el proyecto en una primera etapa realizará un estudio

local de vulnerabilidad e impacto sobre las actividades productivas y medios de vida, mapas de riesgos y futuros escenarios que serán los aportes que definirán las estrategias territoriales de adaptación.

Estos resultados sentarán la base para la formación de técnicos y líderes locales en medidas de adaptación que serán validadas y demostradas a través de quince acciones piloto. Al término del proyecto se apoyará a los gobiernos locales para fortalecer su marco legal e institucional para la aplicación efectiva en apoyo al desarrollo local y a la gestión sostenible del territorio.

Nuestra comunicación dará a conocer a la audiencia una síntesis del progreso realizado en la iniciativa así como los retos y problemas que encontramos en su implementación.

1. EL GOLFO DE FONSECA

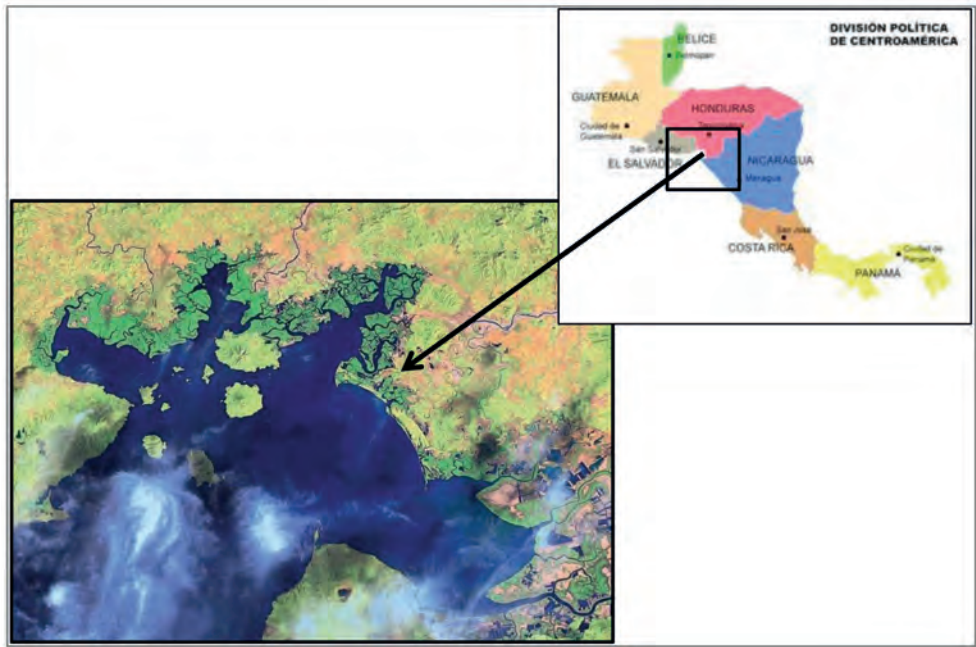
El Golfo de Fonseca está situado en el océano Pacífico, sus aguas y costas son compartidas por tres países centroamericanos: Honduras, El Salvador y Nicaragua. En total entre los tres países se cuenta con 409 Km de costa (ver Figura 1) que incluyen 18 islas y abarcan una extensión de 547 Km², además posee seis cuencas tributarias y otras más pequeñas ocupando una extensión territorial aproximada de 22,000 km² (GEF, 2009).

El Golfo está formado por una serie de estuarios tropicales con ecosistemas interrelacionados formados por estuarios interiores, manglares, costas continentales e insulares. Los manglares ocupan 1.100 km² de extensión, ocupando el 22 % del área de manglares a lo largo de la costa del Pacífico de América Central.

El Golfo tiene una profundidad variable, pero se caracteriza por aguas poco profundas. En su desembocadura principal tiene profundidades de 30 m y en las bahías las profundidades oscilan entre 0.5 m y 10 m. Las cuencas del Río Goascorán y el Río Negro son transfronterizas, la primera compartida por El Salvador y Honduras y la segunda por Honduras y Nicaragua. El Golfo de Fonseca es un espacio marítimo internacional con humedales compartidos y requiere de especial coordinación internacional para mantener la integridad de sus ecosistemas.

La región se ha desarrollado de forma desordenada y la atención al medioambiente ha sido secundaria. La degradación de los ecosistemas del Golfo (PROARCA, 2002), los altos índices de pobreza de sus comunidades y su dependencia por los recursos naturales hace que la región sea más vulnerable ante fenómenos climatológicos extremos o el cambio climático.

Figura 1. El Golfo de Fonseca. Pacífico Centroamericano



Fuente: Imagen NOAA.

1.1. Importancia Ecológica

El Golfo de Fonseca es uno de los más importantes sistemas tropicales de la costa del Océano Pacífico en América Latina debido a la extensión de sus corredores de manglar y sus complejos estuarinos. Posee alta concentración de nutrientes debido a afloramientos estacionales y a la existencia de montañas submarinas. También se considera al Golfo como una de las zonas marítimas de mayor riqueza biológica de América Central ofreciendo una zona ideal para el desove, cría y alimentación de un amplio número de especies de peces y crustáceos. Dadas sus características físicas y ecológicas, el Golfo ha sostenido tradicionalmente una de las pesquerías artesanales más productivas de la región, y representa una parte significativa de la producción total de camarón cultivado en América Central, e importante fuente de ingresos para los tres países.

En las dos últimas décadas se designaron en el Golfo de Fonseca dos sitios Ramsar por ser importantes zonas de manglares: la primera es un área de 69.711 hectáreas de manglar en Honduras perteneciente al Corredor Biológico Mesoamericano, y la segunda está situada en el Delta del Estero Real y Llanos de Apacunca en Nicaragua. Ambos sitios se consideran de importancia mundial, cruciales para la conservación de los hábitats y los recursos hídricos en la región. Los manglares, además de proporcionar sustento económico, sirven como filtros que retienen los contaminantes que fluyen desde tierra adentro, retienen los sedimentos y proporcionar una primera línea de protección frente a la erosión de la costa y los impactos más frecuentes de las tormentas tropicales en la región del Golfo.

El área del Golfo de Fonseca incluye también diez Áreas Naturales Protegidas que están bajo gestión compartida en el área marino-costera de Honduras, cuatro en la zona marino-costera de Nicaragua y dos zonas con acuerdos de gestión compartida en El Salvador. Todas estas áreas naturales aún no han sido oficialmente declaradas como Áreas Naturales Protegidas.

La integridad de los ecosistemas marino-costeros del Golfo y sus cuencas tributarias contribuye tanto con beneficios regionales como globales y plantea complejas consideraciones transfronterizas como pesca sostenible, contaminación, control de sedimentos, cambio climático que requieren de una visión compartida entre los tres países.

1.2. Contexto socioeconómico

La población del Golfo de Fonseca se estima en más de e 750.000 personas, distribuidas en 19 municipalidades costeras. La cobertura de servicios básicos es muy desigual y en general sólo cubre las principales ciudades o pueblos. Existe un alto porcentaje de hogares rurales que carecen de agua potable, recolección de desechos sólidos y domésticos, u otros servicios básicos de importancia vital y necesaria para el bienestar de sus comunidades y de los ecosistemas del Golfo. Estas deficiencias básicas contribuyen a la contaminación del Golfo así como a problemas generalizados de salud pública.

La agricultura de subsistencia y la pesca artesanal son las principales fuentes de empleo. En la década pasada se han ido introduciendo una serie de actividades productivas consistentes en la creación de pequeñas fábricas dedicadas a la exportación de cultivos no tradicionales que ha conducido a un ligero aumento en el sector servicios.

Los agricultores, en general, tienen un acceso limitado a la ayuda financiera de los gobiernos y a la asistencia técnica, lo que disminuye sus oportunidades de mejorar la productividad de una forma sostenible. Por otra parte, se esperan cambios en los próximos años sobre la propiedad de la tierra como consecuencia de la expansión urbana y el crecimiento de los sectores no agrícolas como el turismo y la industria. La caña de azúcar sigue siendo el foco principal de la agroindustria en Honduras y la producción de maíz es una actividad importante en Nicaragua y El Salvador (BID, 2010).

La pesca es principalmente de tipo artesanal aunque existen algunas flotas comerciales en la zona. La sobreexplotación es común en el Golfo de Fonseca debido a las condiciones de libre acceso de los recursos. Esta situación está desencadenando el agotamiento de las poblaciones de peces y crustáceos.

Los ecosistemas del Golfo de Fonseca son propicios para la acuicultura y la producción de camarón en particular, proporcionando empleo a más de 50.000 personas.

1.3. Marco político e institucional en el Golfo de Fonseca

Existen varias normas y acuerdos que tienen por objeto regular las actividades que puedan afectar a los ecosistemas del Golfo. Las normas se encuentran tanto en

la Constitución de los tres países como en disposiciones legales nacionales, convenios regionales e internacionales y otros acuerdos.

La mención específica de la protección de los recursos costeros y marinos se encuentra por ejemplo en la Ley de Medio Ambiente y la Ley de Pesca de El Salvador. En Honduras, además de las disposiciones que su Constitución se indica que el Golfo de Fonseca puede tener un régimen de ordenación especial, y además existen la Ley General de Medio Ambiente, la Ley de Pesca, y de Agua Potable y la Ley de Sanidad que dan a las agencias gubernamentales responsabilidades sobre los recursos hídricos en la zona costera. En el caso de Nicaragua, la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como una Ley para la Pesca y Acuicultura regulan aspectos de gestión del Golfo. A nivel regional, si bien existe una política pesquera de América Central, los diferentes actores han expresado la urgencia de adaptar esta política de pesca a la realidad del Golfo, y de trabajar en coordinación para su aplicación.

A pesar de las legislaciones nacionales vigentes que regulan las actividades que puedan afectar a los ecosistemas del Golfo, existen vacíos que deben ser tomados en consideración con el fin de avanzar hacia marcos legales para una gestión eficaz e integrada de la gestión del Golfo.

Estos vacíos están relacionados con: (i) la ausencia de leyes o normas para la planificación y gestión territorial u ordenamiento territorial;(ii) la superposición y / o normas contradictorias sobre la gestión de las cuencas hidrográficas;(iii) las deficiencias en las leyes de pesca nacional que a menudo son obsoletas y no incorporan las bases para la gestión de la pesca sostenible que sería consistente con los Códigos de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO y la implementación de mejores prácticas internacionales para la regulación de acuicultura costera, y (iv) la falta de regulaciones en la zona costera y marina (contaminación, sedimentación, el dragados, etc.). Además de estas dificultades, otros factores impiden en la actualidad una manera más eficaz de trabajar entre los tres países para la protección de los ecosistemas del Golfo: (i) limitada capacidad institucional y financiera de las instituciones para cumplir y promover el cumplimiento de las de las leyes existentes, así como una sensación general en sitios específicos de desorden y falta de leyes; (ii) un sistema inadecuado de penalizar las violaciones, debido al mal seguimiento y a la falta de atención por los escasos recursos de personal para estas tareas; (iii) la falta de claridad de las auditorías ambientales y las evaluaciones de impacto ambiental en las zonas costeras, y (iv) la ausencia de un marco de cooperación que puede apoyar una acción coordinada para hacer frente a las principales amenazas en los tres países del Golfo.

2. CAMBIO CLIMÁTICO EN CENTROAMÉRICA

Teniendo en cuenta el contexto anterior, un nuevo factor debe introducirse en la ecuación del Golfo de Fonseca y este es el cambio climático. Al igual que en otras subregiones se prevé que en Centroamérica se produzca un incremento de tempera-

tura de 1-2°C proyectado para los próximos 50 años y una tendencia decreciente en los patrones de lluvia. En la actualidad, los países centroamericanos tienen posiciones de entre los 100 países más vulnerable del mundo (Modelo de Vulnerabilidad y Resiliencia (VRIM), Yohe *et al.*, 2006). La alta vulnerabilidad de los países de Centroamérica puede explicarse a través de los cambios producidos en:

2.1. Los ecosistemas

Los ecosistemas actúan como amortiguadores de los impactos del cambio climático. Sin embargo, las tasas de degradación de los bosques, cuencas, acuíferos, manglares y otros ecosistemas en Centroamérica están aumentando de forma alarmante, lo cual conduce a un aumento de la vulnerabilidad social. Los esfuerzos para atender emergencias, mejorar las capacidades de reconstrucción o establecer sistemas de alerta temprana ante eventos climáticos extremos, entre otras medidas, no serán suficiente sin no existe una conservación adecuada de las barreras y recursos naturales que amortiguan los impactos.

2.2. La actividad agrícola

En 2050 se espera que el 50 % de las tierras cultivadas se vea afectado por problemas de salinización y desertificación (Magrín y Gay, 2007), afectando a la producción de maíz, arroz y otros cultivos. Otros cultivos como el café pueden sufrir impactos negativos a consecuencia un previsión en la reducción de las lluvias del 30 % para los próximos 50 años.

2.3. Recursos hídricos

El estrés hídrico se espera que ocurra en Centroamérica debido al crecimiento urbano acelerado, el aumento de la pobreza y la baja inversión en los servicios de agua y saneamiento que tienden a empeorar la calidad de vida de millones de personas (Magrín y Gay, 2007). En las zonas rurales, las prácticas agrícolas inadecuadas (deforestación, erosión del suelo y el uso excesivo de agroquímicos) deterioraran la calidad y cantidad del agua.

2.4. Las zonas costeras

El aumento del nivel del mar y las temperaturas provocaran graves impactos entre 2050 y 2080, incluidos inundaciones, salinización, migraciones de la población, erosión y la degradación de los manglares. En los países donde el turismo constituye una importante fuente de ingresos y empleo, se esperan una serie de desequilibrios económicos.

2.5. Los desastres naturales

Centroamérica es altamente vulnerable a los eventos extremos. En 1998, el huracán Mitch causó pérdidas por valor de 4000 millones de dólares. El Mitch fue un hito en la historia del clima en la región, sin embargo, hay que señalar que entre los años 1980 y 2004, Centroamérica perdió un promedio anual de 0,83 % de su PIB, debido a los desastres naturales.

Las Comunicaciones Nacionales sobre cambio climático realizadas por las instituciones medioambientales responsables apuntan predicciones para el Golfo de Fonseca en la misma línea que para la región Centroamericana.

2.6. Situación en El Salvador

El Salvador es el país más pequeño en extensión de Centroamérica. El 37,2 % de su población se encuentra en situación de pobreza y el 12 % en pobreza extrema (PNUD, 2009). El país depende de las importaciones de alimentos para satisfacer su canasta básica. Los impactos de los eventos extremos son severos, como fue el caso del huracán Mitch (1998), que representó daños en el país por valor de aproximadamente US\$388 millones, especialmente por pérdidas en la agricultura, infraestructura e industria (CEPAL y GTZ, 2009). De acuerdo con su Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático (MARN, 2000), se ha observado un aumento de temperatura, reducción de lluvia asociada a la canícula (o veranillos) y un aumento en la frecuencia e intensidad de los eventos extremos. Asimismo, se proyectan pérdidas en la producción de granos básicos por la prevalencia y aumento de las sequías; pérdida de manglares y áreas de cultivo; reducción de la disponibilidad de agua dulce debido al aumento del nivel del mar; y pérdidas en cultivos y ganadería por las inundaciones en las cuencas de sus ríos (PNUD, 2009; Cigarán, M.P., 2009). Por lo tanto, entre las principales producciones sensibles al cambio climático se encuentran el café, azúcar, maíz y ganado, que dependen directamente de la variabilidad climática. Lo anterior, aunado al proceso de deforestación (la tasa de pérdida de bosques es 1,7 % anual [FAO, 2009]), las pérdidas en agricultura en las zonas costeras y en las cuencas altas y la contaminación de los sistemas costeros y marinos, hace que el país sea altamente sensible al cambio climático.

2.7. Situación en Honduras

Honduras se encuentra permanentemente expuesta a eventos meteorológicos extremos como huracanes y tormentas tropicales, cuya magnitud y frecuencia han aumentado. El cambio climático tiende a exacerbar aún más las presiones que sufren los ecosistemas en el país disminuyendo su capacidad de proveer servicios ambientales (regulación hídrica, prevención de aludes, etc.). Honduras presenta la mayor tasa de deforestación de Centroamérica, con una pérdida de cobertura del 3,4 % anual (FAO, 2009). Igualmente, debido al ascenso de la temperatura y la disminución de precipitación, provocados, entre otros factores, por el cambio climático, la disponibilidad de agua se vería reducida, afectando principalmente al sector agrícola, que representa el 39 % del PEA (CIA, 2009). La ocurrencia del ENOS disminuirá aún más la precipitación y podría agravar las consecuencias, especialmente en las zonas ubicadas hacia la vertiente del Pacífico. Para el período entre 1995 y 2020 se ha calculado que la elevación del nivel del mar causará pérdidas de 62.185 m² por erosión de terreno y de un total de 1.276 Km² por inundación en las áreas más vulnerables (SERNA, 1995).

Honduras es altamente vulnerable a los efectos del cambio climático, no solo por su exposición a los fenómenos ambientales, sino también por su baja capacidad adaptativa y alta sensibilidad, derivadas del alto porcentaje de la población (50,7 %)

que se encuentra bajo la línea nacional de pobreza (PNUD, 2009). Además, con el ascenso del nivel de mar, el sector turístico se vería directamente perjudicado, con las consiguientes consecuencias para la economía del país. Un estudio del Tyndall Center en el año 2003 ubicó a Honduras entre los diez países más vulnerables al cambio climático del mundo.

2.8. Situación en Nicaragua

Al encontrarse en el corredor de los huracanes, (Golfo de México, Mar Caribe y Atlántico), Nicaragua se ve constantemente afectada por eventos extremos que, según proyecciones, aumentarán en frecuencia e intensidad debido al cambio climático. En el año 1998, el huracán Mitch causó daños económicos superiores a 500 millones de dólares, principalmente en infraestructura y en el sector agropecuario (CEPAL y PNUD, 1999). De acuerdo a la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático, se proyecta un menor nivel de precipitación en todo el país. Los Departamentos de Chinandega, León, Managua y Masaya tendrían caídas severas en los rendimientos productivos. Por otro lado, en la Región del Pacífico, donde se encuentra la zona fértil, se ha estimado que la temperatura promedio aumentara, y al mismo tiempo se proyectan pérdidas de cultivos por sequías acentuadas.

Se considera a Nicaragua un país sensible al cambio climático habida cuenta de su nivel de pobreza (48 %) (PNUD, 2009) y el desarrollo de sectores productivos que dependen altamente de las variaciones climáticas como es el caso de la agricultura y la pesca (en particular productos como café, banana, azúcar, algodón, camarones y langostas).

3. FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL GOLFO DE FONSECA

En 2010, la ayuda internacional de la Comunidad Europea (EuropeAid) aprobó la iniciativa diseñada por Nicaragua, Honduras y El Salvador para apoyar en la adaptación al cambio climático en las municipalidades del Golfo de Fonseca. El proyecto de duración cinco años tendrá su área de actuación en 19 municipalidades costeras de los tres países que limitan con el Golfo. El proyecto cuyo nombre oficial es *Fortalecimiento de las capacidades locales para la adaptación al cambio climático en el Golfo de Fonseca* (DCI-ENV/2010/256-823) es liderado por el Instituto de Capacitación, Investigación y Desarrollo Ambiental (CIDEA-UCA) en asociación con OIKOS, FUNSALPRODESE, ICADE, ADEPES, NITLAPAN y GVC.

La acción, que comenzara su segundo año en 2012, está apoyando a las autoridades locales del Golfo de Fonseca en la gestión sostenible de los recursos ambientales, desde un punto de vista de adaptación al cambio climático y la reducción de riesgo de desastres. El enfoque del proyecto está basado en realizar proyecciones o escenarios basados en modelos científicos y económicos sobre la vulnerabilidad de la región. Estos escenarios pretenden apoyar en el diseño e implementación de planes de acción en las municipalidades, así como en la toma de decisiones, estableciendo así prioridades en términos de respuestas adaptativas a los efectos del cambio climático

y en particular en las poblaciones o lugares más amenazados. El proceso de implementación fomenta los procesos participativos que incluyan el diálogo con las autoridades públicas, los actores de la sociedad civil y el tejido empresarial de la región.

Entre los resultados que se esperan obtener mediante la implementación de este proyecto están:

- i) Mejorar la comprensión del impacto y de los recursos y capacidades locales actuales para adaptarse al cambio climático;
- ii) Identificar y validar acciones piloto de adopción de tecnologías y procesos para incrementar la capacidad de adaptación de los principales sectores productivos del Golfo de Fonseca;
- iii) Fortalecer a los actores y a los gobiernos locales en su preparación y planificación ante los impactos del cambio climático, incluyendo instrumentos, medidas de gestión de riesgo y redes que articulen la coordinación regional entre los tres países.

El proyecto desarrollara una serie de actividades o tareas en cada uno de los tres ejes principales o resultados que se ha propuesto conseguir al final de los cinco años de proyecto. Un resumen de las tareas y actividades que se realizarán se sintetiza en la siguiente Tabla 1:

Tabla 1. Ejes principales de trabajo y tareas a realizar en el proyecto Europeo Fortalecimiento de las capacidades locales para la adaptación al cambio climático en el Golfo de Fonseca (DCI-ENV/2010/256-823)

INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN		
1. Mejora de la comprensión del impacto y de los recursos y capacidades locales actuales de adaptación al cambio climático		
Acciones		
Estudios de vulnerabilidad local	Sistema de indicadores de riesgo: ecosistemas, asentamientos humanos, actividades económicas	Fortalecimientos de capacidades institucionales
Impacto sobre actividades productivas	Mapas de riesgo	Caja de herramientas, manual de adaptación para las municipalidades.
Impacto sobre los medios de vida	Construcción de escenarios y definición de estrategias territoriales (CRISTAL)	Capacitación: formación de técnicos, campañas educativas, sensibilización actores económicos.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN, PROYECTOS, ACCIONES PILOTO		
2. Mejora de la comprensión del impacto y de los recursos y capacidades locales actuales de adaptación al cambio climático		
Acciones		
Rescatar conocimiento tradicional sobre técnicas de adaptación	Apoyo técnico en la implementación de medidas de adaptación	Implementación acciones piloto para la pesca, acuicultura y sector agropecuario.
Sistematizar iniciativas de adaptación novedosas		
REFORZAR LOS MARCOS LEGALES PARA LA ADAPTACION A NIVEL DE GOBIERNOS MUNICIPALES Y REGIONALES		
3. Fortalecimiento de los actores y los gobiernos municipales en su preparación ante los impactos del cambio climático proporcionandoles instrumentos, medidas de gestión y coordinación a nivel regional.		
Acciones		
Reforzar el marco legal e institucional para la aplicación efectiva en apoyo al desarrollo local y la gestión sostenible del territorio	Validación sistemas de alerta temprana	Fortalecimiento de redes y plataformas de incidencia en la política regional

3.1. Los retos del proyecto

3.1.1. Información y estudios básicos

El cambio climático exige el desarrollo y gestión adecuada de la información, pero la mayoría de los países carecen de datos e investigaciones para tomar decisiones oportunas (PNUD, 2008a). Centroamérica no es ajena a esta realidad. En un reciente estudio (Tabla 2), se ha concluido que en la región hay un déficit de información sobre escenarios de impactos del cambio climático y de análisis de costo-beneficio sobre la adopción de estrategias de adaptación al cambio climático, además de contarse con poca información sobre el seguimiento y monitoreo de las acciones de adaptación que se toman (IDRC y DFID, 2008). Pese a ello, se han podido identificar estudios y documentos básicos regionales y nacionales como estrategias de adaptación, informes oficiales, proyecciones climáticas y algunos estudios sobre costos de la adaptación e información para los responsables de toma de decisiones y la sociedad civil, que resulta importante tener en cuenta con el fin de replicarlos, complementarlos o cubrir los vacíos o necesidades urgentes.

Tabla 2. Información disponible sobre adaptación al cambio climático por sectores, para los responsables de tomar las decisiones en la región

Áreas temáticas / Sector	Zonas costeras	Salud	Seguridad alimentaria	Energía
Línea base	Media	Alta	Alta	Alta
Indicadores de vulnerabilidad	Baja	Media	Alta	Alta
Principales actores que deben participar	Media	Media	Baja	Baja/Nula
Historia de impactos y adaptación	Baja/Nula	Baja	Media	Media
Escenarios de los impactos del cambio climático	Baja/Media	Baja	Baja	Baja
Escenarios de adaptación	Baja/Nula	Baja/Nula	Baja	Baja
Análisis de costo-beneficio	Baja	Baja	Baja/Nula	Media
Monitoreo y evaluación de las decisiones de adaptación	Baja/Nula	Baja	Baja	Baja

Fuente: Adaptado de IDRC y DFID, 2008.

La acción del proyecto de Fortalecimiento de Capacidades en el Golfo de Fonseca se basa en la realidad de que existe insuficiente información disponible sobre la evolución y consecuencias del cambio climático en la zona de intervención, y al mismo tiempo limitaciones institucionales para lograr una apropiada planificación territorial, la cual considere una evaluación del riesgo relativo y la consecuente aplicación de medidas de adaptación al cambio climático. De hecho, las proyecciones existentes son generales y se basan en modelos con elevado margen de error, y la mayoría de los municipios de la Región no tienen una política que integre las estrategias de

mitigación y de adaptación ante los impactos adversos del cambio climático. Los actores locales en general, demuestran poca preparación y capacidad de implementación de los planes existentes. Además, hay una falta de coordinación interinstitucional a todos los niveles, incluyendo la sociedad civil, y actores gubernamentales, y una necesidad de articulación regional de estos conocimientos.

De ahí que uno de los ejes principales del proyecto tri-nacional del Golfo de Fonseca sea la mejora de la comprensión del impacto y de los recursos y capacidades locales actuales de adaptación al cambio climático. El reto para conseguir este resultado es ser capaces de coordinar e integrar a todas las instituciones que participan en el proyecto y hacer el mejor uso de la información que se obtenga de todos los estudios planteados para el proyecto.

3.1.2. Coordinación regional a nivel tri-nacional para el Golfo de Fonseca

Hay un esfuerzo político para definir una política ambiental común en el Golfo de Fonseca, incluyendo los aspectos del Cambio Climático, en el ámbito del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), que en larga medida ha impulsado el debate de esta agenda por vía de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), que integra los Ministros de Ambiente. La Cumbre Presidencial sobre cambio climático realizada en Honduras (2008) reconoce los efectos del CC y asume el compromiso del diseño de una estrategia única, con amplia participación y posterior incorporación en los planes nacionales. La Declaración del Golfo de Fonseca como Zona de Paz, Desarrollo Sostenible y Seguridad, firmada por los tres Presidentes en el año 2007, define también la importancia del manejo integrado y desarrollo participativo, pero estas Declaraciones de buen entendimiento no han evitado el incremento en la degradación y explotación de los recursos naturales conjuntamente con la gran precariedad social y económica, que coloca estas poblaciones en una condición de alta vulnerabilidad al cambio climático.

Es importante resaltar la necesidad de un acuerdo sobre un sistema común de indicadores de monitoreo del impacto geográfico y sectorial del Cambio Climático, de base multidisciplinaria, y utilización versátil y abierta. Los tres países vienen diseñando respuestas propias a sus obligaciones ante la Convención Marco de la ONU sobre CC y planteando estrategias bajo el Protocolo de Kioto. En Nicaragua, el MARENA (Ministerio de Ambiente y los Recursos Naturales) ha aprobado un Plan de Acción Nacional ante el Cambio Climático (2007) elaborado en base a una serie de estudios de vulnerabilidad, impacto y opciones de mitigación a partir de las proyecciones de los Escenarios Climáticos del país para el Siglo XXI. En Honduras, la SERNA (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente), a través de la Oficina de Cambio Climático, es el punto focal de las principales convenciones relacionadas con el tema, el cual viene atendiendo a través de la canalización de recursos nacionales y de cooperación externa. En El Salvador se ha creado un Grupo Consultivo de Cambio Climático coordinado por el MARN (Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales) y el PNUD y conformado por varios Ministerios, ONG, Organismos Internacionales y Universidades.

Sin embargo, a pesar de todas estas acciones se necesita una mayor coordinación entre las instituciones para que sus acciones y medidas lleguen al ámbito local que es donde se necesitan medidas de urgencia, coordinación y recursos.

3.1.3. Concienciación de las autoridades locales - Cambio climático no es sólo una historia de un desastre puntual

La vulnerabilidad ante el cambio climático no es sólo una historia de un desastre que impacta un lugar. Los impactos de eventos climatológicos pueden parecer lentos, pero son intensos y van en aumento, impactando más y más a las comunidades rurales de países pobres. Esta situación no es una excepción para los países del Golfo de Fonseca con un alto índice de pobreza y una deficiencia en infraestructuras básicas, el cual amplifica las condiciones existentes de alta vulnerabilidad.

Las proyecciones de cambio climático en muchos se limitan al nivel región o de país, pero esta circunstancia no debe limitar la responsabilidad de las autoridades locales en aumentar los niveles de resiliencia de sus comunidades. Existe una necesidad de educar a la población y a las autoridades de las municipalidades transmitiendo que el cambio climático no se trata de un evento en concreto que impacta sus comunidades una vez cada cinco años, y de aumentar la resiliencia de sus hogares y poblaciones debe ser una prioridad para los gobiernos de los municipios. Convencer y educar en esta idea es un gran reto para el proyecto.

3.1.4. Participación de las comunidades rurales en el proyecto

Al nivel local se desarrollará un proceso de formación y análisis participativo y documentado, que integra desde los líderes comunitarios hasta los representantes institucionales, lo cual permitirá la elaboración de nuevos planes de desarrollo territorial y de mapas con calificación del riesgo relativo. Los planes de adaptación propuestos integrarán estrategias (más allá de la preparación ante desastres) que se basan tanto en resultados validados de experiencias exitosas como en acciones piloto implementadas en la acción.

En muchos estudios y análisis de vulnerabilidad y adaptación las actividades y planes de trabajo ocurren sin tener en cuenta a las comunidades rurales. Esta circunstancia ocurre porque las comunidades rurales son generalmente excluidas de los procesos de planificación formales. Incluir a las comunidades significa expandir los beneficios de adaptación. Por tanto, una de las preocupaciones del proyecto reside en ser capaces de incluir las percepciones de las comunidades y reforzar la resiliencia de grupos que están al margen de este tipo de iniciativas o proyectos.

3.1.5. ¿Medidas de adaptación o mejora de la planificación municipal?

La vulnerabilidad asociada con cambio climático no es un fenómeno aislado. La vulnerabilidad es una combinación entre condiciones climáticas severas y las condiciones de vida existentes. Ser resiliente a condiciones climáticas adversas puede mejorar a través de un conjunto de medidas que tienen que ver con la política de dominio local y las autoridades locales. Tales mejoras pueden conseguirse a través de la mejora de los servicios básicos y la formalización de la tenencia de la propiedad en casos de pobladores

informales asentados en zonas de riesgo. El proyecto trabaja en fortalecer las capacidades de las autoridades locales, la calidad de sus servicios, y de las actividades económicas en la Región, en la medida en que facilita el conocimiento y las herramientas para una mejor preparación y adaptación al cambio climático. Esto beneficia directamente a la población costera de los municipios del Golfo que no solo estará más informada y capacitada como podrá ajustar sus prácticas productivas, modelos de asentamiento, esquemas de incentivo, etc., contribuyendo así a reducir su vulnerabilidad.

Incidir en estos razonamientos con los gobiernos locales supone también uno de nuestros retos en las actividades programadas en el proyecto.

Estas son algunas de nuestras preocupaciones y retos entre otras que vamos experimentando a medida que el proyecto avanza. Nuestra meta final es formar y educar tanto a los gobiernos locales, sectores productivos y poblaciones de los riesgos que se corren ante los cambios climatológicos que se están experimentando en la región de forma más severa y que más y más afectaran sus modos de vida. Reaccionar ante esta situación y ser conscientes de estos cambios es la prioridad máxima que nuestro proyecto persigue, además de ser capaces de ceñirnos a las necesidades locales y regionales que las municipales tienen al respecto de este tema, para muchos nuevo, y ser capaces de particularizar para las comunidades del Golfo de Fonseca.

BIBLIOGRAFÍA

- CEPAL y GTZ. 2009. Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: una reseña José Luis Samaniego. CEPAL y Cooperación Técnica Alemana.
- Cigarán, M. P. 2009. Perfil climático de El Salvador. Proyecto Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unidas. PNUD, San Salvador. 9 pp.
- FAO. 2009. *Situación de los bosques del mundo*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 151 pp.
- Gutiérrez M. E. y Espinosa, M. E. 2010. Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. Diagnóstico inicial, avances, vacíos y potenciales líneas de acción en Mesoamérica. Banco Interamericano de Desarrollo, 84 pp.
- Hulme *et al.* 2007. Limits and barriers to adaptation: four propositions. Tindall Briefing Note No 20. Tyndall Centre for Climate Change Research.
- IDRC y DFID. 2008. Cambio climático y pobreza en América Latina y el Caribe. Consulta regional. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo y DFID. 100 pp.
- MARENA. 2008. Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de los Sistemas Recursos Hídricos y Agricultura, Cuenca, n° 64. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Nicaragua. 48 pp.

- MARENA. 2001. Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, Nicaragua.
- MARN (El Salvador). 2000. Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales, El Salvador.
- Measham, T. G. *et al.* 2011. Adapting to climate change through local municipal planning: barriers and challenges. *Mitig Adapt Strateg Glob Change* DOI 10.1007/s11027-011-9301-2, pp. 21
- Moser, C. *et al.* 2010. Pro-Poor Urban Adaptation to Climate Change: Based on Case Studies in Kenya and Nicaragua. *Social Development Notes*, 63908, N°132 p.4. World Bank.
- World Bank, 2009. Nicaragua. Country Note on Climate Change Aspects in Agriculture. www.worldbank.org/lacagccnotes.
- World Bank, 2009. Honduras. Country Note on Climate Change Aspects in Agriculture. www.worldbank.org/lacagccnotes.
- World Bank, 2009. El Salvador. Country Note on Climate Change Aspects in Agriculture. www.worldbank.org/lacagccnotes.

3.26
**FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE
ÁREAS LITORALES (GIAL) EN LAS ÚLTIMAS DOS DÉCADAS
(1992- 2012)**

M. L. Pérez-Cayeiro

Grupo de Investigación de Gestión Integrada de Áreas Litorales, Universidad de Cádiz, España. isa.perez@uca.es

Palabras clave: visión integrada, método, planificación estratégica, enfoque proactivo.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es abordar cómo han evolucionado los fundamentos de la gestión integrada en áreas litorales. Para ello concentraremos la atención en la revisión de casos, libros y manuales editados por los organismos internacionales y por los autores que, fundamentalmente desde ámbitos académicos, han prestado más atención al estudio de los modelos de gestión. También consideraremos los que más han influido en las dos últimas décadas y que, por tanto, son los que han marcado determinadas pautas hasta la actualidad. Se describen los cambios más sobresalientes que ha registrado la gestión costera durante los últimos veinte años: conceptos, términos, principios, metas, objetivos y métodos. Pretende ser una recopilación crítica de los aspectos más interesantes y útiles de distintos trabajos y experiencias, para la gestión de las áreas litorales. Las reflexiones se ordenan en dos partes: aspectos formales y aspectos metodológicos. En la primera, el trabajo se aborda desde una perspectiva formal y teórica a lo largo del período estudiado. En la segunda parte, el análisis se centra en los aspectos metodológicos de la disciplina, englobando los distintos modelos formulados. Estos, a su vez, se clasifican, cronológicamente, en dos grandes grupos: Por un lado, los pertenecientes a los años 90 de la anterior centuria. Por otro, los propuestos en el transcurso del siglo XXI.

1. INTRODUCCIÓN

Hasta llegar al concepto de Gestión Integrada de Áreas Litorales se han sucedido varias etapas. Cada etapa se ha caracterizado por centrar su atención en diferentes aspectos. Así se observan distintos modelos a lo largo del tiempo. Varios au-

tores dividen en cuatro períodos la evolución reciente de la GIAL (Martins, 1997; Kay y Alder, 1999; Vallega, 1999 y Barragán, 2003).

En las primeras etapas, décadas 60 y 70 del pasado siglo, predomina una perspectiva sectorial de la gestión. Destacan por una fragmentación generalizada de las estructuras y los procesos de formulación de políticas; también de los mecanismos de gestión costera; los patrones de uso evolucionan de forma aislada unos de otros. Esta segmentación da lugar a una gestión que sesga hacia una perspectiva mercantil, típica de una concepción economicista y antropocéntrica de utilización de los recursos naturales (Martins, 1997). Coinciden con el desarrollo de actividades industriales y la construcción de las grandes infraestructuras. Barragán (2003) define este período como la época dorada de la planificación “tecnocrática” y “desarrollista”. La actuación en las zonas costeras apenas se limita a responder a eventuales situaciones críticas.

El predominio de una estrategia centrada en el desarrollo de múltiples actividades económicas en el mismo espacio costero crea situaciones de conflicto. Estas, analizadas dentro de una lógica puramente economicista, implicaban: la elaboración de planes de gestión que permitiesen identificar las actividades de mayor rentabilidad, óptima localización, formulación de acciones mitigadoras y promoción de usos y actividades económicas competitivas (Martins, 1997).

En la década siguiente, los 80, comienzan a vislumbrarse avances decisivos, aunque insuficientes. De este modo surge de manera reactiva la protección ambiental. Las primeras actuaciones de protección de la costa están ligadas a la resolución de problemas concretos ya existentes (p.e. erosión de la costa, episodios de contaminación, colapso de los recursos naturales explotados, etc.). No obstante, quizá, el cambio más trascendental viene de un trasfondo epistemológico. Y se refiere a la función innovadora de la teoría de la complejidad, frente al enfoque convencional basado en la descripción exhaustiva de la realidad y su análisis sectorial. Según Vallega (1999), la teoría de la complejidad ha conducido a interpretar el litoral con una visión más global. De este modo, la comunidad científica fue proporcionando orientaciones y recomendaciones basadas en un enfoque holístico orientado a la gestión. Este cambio de doctrina cobra fuerza en la CNUMAD del 92, en las directrices del Programa 21.

En la década de los 90 se consolida, desde el punto de vista conceptual, un nuevo modelo de gestión de áreas litorales. Varias características definen a dicho modelo: La sostenibilidad, que abraza a todas las ciencias socioambientales de la época, redefine alguno de los antiguos paradigmas de esta disciplina; también se hace hincapié en la participación pública; se enfatiza el papel de la restauración y la recuperación del medio en la gestión del litoral; las propuestas se proyectan a largo plazo teniendo en cuenta el principio de cautela y las necesidades de las generaciones presentes y futuras. Por último, y este no es un cambio baladí, se incrementa la interacción entre las ciencias sociales, las ciencias físico- naturales y la toma de decisiones.

En la primera década del s. XXI parece que se consolida la aproximación de gestión basada en ecosistemas. Esta se refleja en la ampliación de los límites del ámbito geográfico. También se hace énfasis en la relación de los servicios de los ecosistemas con el bienestar humano. Según esta concepción el ser humano integra y forma parte central del ecosistema. Por otro lado, se pretende garantizar una gobernanza adecuada (fórmulas de coordinación y cooperación, la participación de todas las partes interesadas, la transparencia, etc.).

En un pasado reciente, como describe Prieto (2009) para el caso español, la franja litoral se ha visto sometida al incremento de la superficie artificial o la pérdida o ganancia de ecosistemas clave entre 1987 y 2005, a la protección de superficies declaradas como espacios naturales protegidos y a la adopción de distintas estrategias de gestión por parte de los diferentes escalas de la administración. Como indica el autor se observa un modelo generalizado de desarrollo en la costa, en cinco fases: 1) exploración, 2) creación de infraestructuras, 3) expansión, 4) intensificación y 5) maduración y saturación. El potencial del uso de los recursos naturales, la biodiversidad, el propio desarrollo de los sectores económicos y, también la calidad de vida de las generaciones actuales y venideras están determinados por el alcance y los modos de esta ocupación del litoral, de ahí la responsabilidad que tenemos para la gestión racional de este recurso.

Es probable que la evolución conceptual que ha registrado la GIAL en las últimas décadas se corresponda con la que han experimentado otras disciplinas científicas. En cualquier caso resulta evidente que avanza sobre terrenos de complejidad y se adentra, cada vez más, en ámbitos de naturaleza social. Es posible que hayamos llegado a un punto de concienciación en el que se reconozca que la gobernanza de los ecosistemas costero marinos es, ante todo, organización de los seres humanos respecto al funcionamiento de los ecosistemas. Aunque, claro, antes debe conocerse en profundidad como funcionan estos últimos.

Tabla 1. Evolución de la gestión costera a la GIAL

Etapas	Modelos	Usos	Área geográfica	Característica Clave
Los 60	Sectorial	Uno o unos pocos usos	Línea de costa	- Planteamiento sectorial - Ser humano contra la naturaleza
Los 70	Sectorial	Pocos usos	Línea de costa y zona costera delimitada de forma arbitraria o con criterios administrativos	- Enfoque reactivo - Diagnóstico convencional basado en análisis sectoriales - Baja participación pública
Los 80	Sectorial (incluyendo la protección ambiental)	Múltiples usos	Varias alternativas en tierra. Incorporación del medio marino la tendencias es utilizar los límites administrativos nacionales	- Planteamiento sectorial (más integración entre sectores) - Evaluación ambiental (comienza a considerarse la protección ambiental, también de forma sectorial) - Enfoque reactivo (actuaciones concretas para la resolución de problemas) - Domina la concepción ingenieril - Cierta interés en la participación pública - Primeros contactos de la comunidad científica con los tomadores de decisiones
Desde 1990 a 2011	Integrado / Gobernanza	Visión holística: Diversidad de usos/ Gestión por ecosistemas	En tierra varios criterios: físico-naturales/socio-económicos y jurídico-administrativos En el mar límites nacionales más amplios (Áreas marinas protegidas, Aguas interiores, Mar territorial) y/o límites de ecosistemas	- Desarrollo sostenible - Planteamiento ecosistémico - Énfasis en la adaptación al cambio climático - Combina enfoque reactivo y proactivo - Incorporación de las ciencias sociales - Incremento en la participación pública - Búsqueda de fórmulas de coordinación y cooperación - Prospectiva

Fuente: Adaptado de Kay y Alder (1999) y Vallega (1999).

2. ASPECTOS FORMALES DE LA GESTIÓN INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES

2.1. Conceptos y términos

En este apartado se estudian los aspectos formales y teóricos de la GIAL. Con objeto de facilitar el entendimiento de determinadas ideas; comenzaremos por los conceptos y los términos que se utilizan para definir cuestiones ligadas a la gestión del litoral. El resultado no pretende ser un glosario exhaustivo, sino una selección de

vocablos que permita el intercambio de ideas sin confusiones conceptuales. Antes de profundizar en la evolución del concepto de gestión integrada de áreas litorales en conjunto, conviene precisar las nociones elementales que forman parte del mismo.

Gestión: En el ámbito público, es la forma de administrar los bienes y el espacio. Esta acción conlleva ordenar y disponer de forma estratégica los recursos naturales y las actividades económicas. Así como, la utilización adecuada de los mecanismos de ejecución y control de la toma de decisiones.

Integrada: Es una cualidad de la forma de actuar en la toma de decisiones. Se caracteriza porque se tiene en cuenta la suma de las partes y no el conjunto de ellas.

Área: Superficie comprendida dentro de unos límites. Estos se determinan en función de un determinado fenómeno o de poseer las mismas características físicas, naturales, sociales, económicas, jurídicas y/o administrativas.

Litoral: Es un ámbito geográfico complejo compuesto por diferentes medios: terrestre, marino y, en algunos casos, fluvial. Ocupa una superficie de anchura muy variable y de transición entre el medio terrestre y el medio marino.

La tabla 2 muestra algunas definiciones equivalentes a la gestión integrada de áreas litorales de distintos autores y organismos institucionales de las últimas dos décadas. La mayoría de ellas tienen en común considerar a la GIAL como un proceso, es decir, como un conjunto de acciones organizadas en el tiempo para la gestión de los recursos y el desarrollo de las áreas litorales. De esta relación se extraen varias ideas:

1. Casi todos interpretan la GIAL como un proceso. En esencia, la concepción de un proceso implica un conjunto de fases sucesivas en el tiempo.

2. Se asume el concepto de integración en cuanto a la búsqueda del equilibrio entre la protección del medio físico y el desarrollo humano. Y por tanto, en la relación que se establece entre los aspectos naturales, sociales, económicos y administrativos.

3. Buena parte de las definiciones incluyen, de forma explícita, el ámbito geográfico objeto de gestión. En este sentido, se diferencian espacios de distinta amplitud, desde la interfase tierra-agua, pasando por zona costera o área y recursos costero-marinos, hasta la consideración de las cuencas: costera, hidrográfica y oceánica.

4. En otros casos, se hace especial hincapié en elementos o fenómenos concretos, tales como los ecosistemas o el cambio climático.

5. Sin embargo, no ha sido común expresar la relación básica del proceso con la toma de decisiones. Esta matización puede ser esencial para entender que la gestión integrada de áreas litorales tiene una fuerte componente social. Y que por este motivo, no está exenta de incertidumbre, riesgo y dificultades, más allá de las propias derivadas de la complejidad del litoral como sistema.

Tabla 2. Evolución de la gestión costera a la GIAL

Autores	Organismos internacionales
Coastal Management (MC) Proceso dinámico, basado en una coordinación estratégica, cuyo fin es la ordenación de los recursos medioambientales, socioculturales e institucionales, de forma que se permita la conservación y el uso múltiple sostenible de la zona costera (Sorensen & McCreary, 1992)	Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC) Proceso adaptativo de manejo de los recursos para un desarrollo ambientalmente sostenible de las áreas costeras. No sustituye a la planificación sectorial, se centra en los posibles vínculos entre las actividades sectoriales a fin de alcanzar metas más completas (PNUMA, 1993)
Coastal Zone Management (CZM) Proceso de planificación y coordinación que trata con la gestión del desarrollo y los recursos costeros y se centra en la interfase tierra, agua (Clark, 1992)	Integrated Coastal Zone Management (ICZM) proceso más apropiado para gestionar aspectos de ordenación costera, incluyendo pérdida de hábitats, degradación de la calidad del agua, cambios en los ciclos hidrológicos, agotamiento de recursos costeros y adaptación a los impactos del cambio climático (IPCC, 1994)
Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) Administración del uso y bienes ambientales costeros, a través de un sistema de planificación y gestión integrada, descentralizada y participativa, de modo que asegure la calidad de vida, la conservación y recuperación de los recursos naturales y ecosistemas, en consonancia con los intereses de las generaciones presentes y futuras (Carvalho y Rizzo, 1994)	Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) Gestión de conflictos y de sinergias existentes entre las diferentes actividades, de manera que se saque el mejor partido posible de la zona costera en su conjunto, en relación con los objetivos locales, regionales, nacionales e internacionales (OCDE, 1995)
Coastal and Estuarine Management (CEM) Proceso que se encarga de la protección de la costa frente al daño y al cambio ocasionados por cualquier actividad (French, 1997)	Integrated Management of Coastal and Marine Areas (IMCMA) Proceso adaptado a la gestión de recursos para el desarrollo sostenible en zonas costeras (UNEP, 1995)
Integrated Coastal and Ocean Management (ICOM) Proceso continuo y dinámico a través del cual se toman decisiones para el uso sostenible, desarrollo y protección de las áreas y recursos costeros y marinos (Cicin-Sain y Knecht, 1998)	Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) Es un proceso continuo de administración cuyo objetivo general es poner en práctica el desarrollo sostenible, la conservación de la zona costera al tiempo que se mantiene su biodiversidad (Comisión Europea, 1999)
Integrated Coastal Management (ICM) Enfoque holístico de la gestión; Por un lado, está incluido el concepto de ecosistema como un conjunto (componentes bióticos y abióticos) y, por otro, se consideran los diversos aspectos de los usos costeros, además de las interrelaciones entre usos, y entre éstos y los ecosistemas (Vallega, 1999)	Integrated Coastal Area and River Basin Management (ICARM) Proporciona la clave para el desarrollo integrado de los ambientes naturales, económicos y culturales en las cuencas hidrográficas y las zonas costeras (UNEP/MAP/PAP, 1999)
Coastal zone Management (CZM) Función intersectorial de gestión de las zonas costeras que considera los procesos del ecosistema en las cuencas costeras y oceánicas. Se definen, de forma explícita, los objetivos a largo plazo hacia formas más sostenibles de desarrollo (Adaptado de Brown, Tompkins y Adger, 2002)	Integrated Coastal Zone Management (ICZM) Desarrollo sostenible y uso de la zona costera que tiene en cuenta consideraciones de desarrollo social y económico, de protección del paisaje, la de fragilidad de la zona costera y del balance ecológico entre generaciones presentes y futuras (Council of Europe, 2000,a)
Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL) Es un proceso; que se dirige al desarrollo humano, pero al mismo tiempo pretende conservar los recursos naturales y culturales (Barragán, 2003)	Un proceso continuo, proactivo y "adaptable" de gestión de recursos para un desarrollo ambientalmente sostenible en las áreas costeras. El objetivo general de la ordenación integrada del área costera es favorecer el mejor uso sostenible de los recursos costeros y el mantenimiento del medio costero más beneficioso (UNEP/MAP, 2006)

<p>Ordenación Integrada de la Zona Costera (OIZC) Proceso intelectual en el que se diseña una herramienta de intervención de carácter técnico e instrumental (planificación) que facilita la ejecución de una serie de acciones de naturaleza ejecutiva y política (gestión). Además, se refiere a la necesidad de coherencia social, ecológica, económica y administrativa de la planificación y gestión en las áreas litorales (Castro y Morales, 2006)</p>	<p>Integrated Marine and Coastal Area Management (IMCAM) Es un proceso participativo en la toma de decisiones para prevenir, controlar o mitigar las consecuencias nocivas e impactos de las actividades humanas en el medio marino y medio ambiente costero, y además contribuir a la restauración de zonas degradadas de la costa (CBD, 2004)</p>
<p>Gestión integrada costero-marina (GICM) Operación referente a la coordinación, a través de todas las agencias responsables y de las labores necesarias, para planificar e implementar las actividades de ordenación costera integrada, incluyendo la adquisición y la distribución de los recursos sobre los que actúan (Suárez de Vivero, 2007)</p>	<p>Gestión Integrada de zonas costeras (GIZC) Proceso dinámico de gestión y utilización sostenibles de las zonas costeras, teniendo en cuenta simultáneamente la fragilidad de los ecosistemas y paisajes costeros, la diversidad de las actividades y los usos, sus interacciones, la orientación marítima de determinados usos y determinadas actividades, así como sus repercusiones a la vez sobre la parte marina y la parte terrestre. (Protocolo relativo a la gestión integrada de las zonas costeras del Mediterráneo, 2008)</p>
<p>Gestión Integrada de zonas costeras (GIZC) Es el resultado de la confluencia de dos grandes desafíos: el carácter integrado y complejo (no solo "inter" sino también "trans"- disciplinar) de las cuestiones territoriales, y el reto de cómo poder relacionar de forma efectiva conocimiento y acción (el reto de la puesta en práctica, yendo desde la planificación a la gestión y a la evaluación) (Farinós, 2011)</p>	<p>Integrated Coastal Zone Management (ICZM) Aproximación holística para gestionar todos aquellos aspectos que generan impactos humanos sobre los ecosistemas costeros: acuáticos y terrestres (UNEP, 2011)</p>

Fuente: elaboración propia.

2.2. Principios de la gestión del litoral

Otra de las nociones generales de la disciplina son los principios que se tienen en cuenta en la formulación de una iniciativa de gestión integrada de áreas litorales. Los principios son las ideas o las normas fundamentales sobre las que se apoya un razonamiento. También se definen como pautas generales que orientan el modo de conseguir los objetivos planteados en la planificación y en la gestión de la costa y medio marino. Barragán (2003) diferencia los principios que rigen la GIAL en tres tipos: básicos o elementales; generales o estratégicos y específicos.

Los primeros, los *principios básicos o elementales*, son los que más se identifican con el concepto y las premisas del desarrollo sostenible. Y por tanto, no son exclusivos de las zonas costeras, sino que se derivan de la gestión de los recursos y bienes públicos. Como recopila Barragán (2003) estos son: 1. La equidad social, a través de un reparto solidario de los beneficios que genera un recurso público; 2. La compatibilidad ecológica, que asegure que una actividad vinculada al desarrollo humano no daña o deteriora al recurso del que depende, o a otros; 3. La viabilidad económica, pues la mayoría de las actividades humanas tienen que integrarse en una economía de mercado; 4. La coherencia espacial, ya que deben evitarse los conflictos de intereses entre diferentes escalas territoriales; 5. La permanencia de los recursos en el tiempo, porque es necesario que las oportunidades de desarrollo que hereden las generaciones futuras sean, como mínimo, iguales a las que nosotros hemos heredado de las generaciones pasadas.

Un gran número de autores y organismos internacionales (World Bank, The, 1996; FAO, 1998; Cicin-Sain y Knech, 1998; Vállega, 1999; Consejo de Europa, 2000; UNESCO, 2006; entre otros) se han inspirado en la declaración de principios de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CNUMAD), celebrada en Río de Janeiro en 1992. Conviene recordar que algunos de estos principios ya habían sido enunciados, veinte años antes, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo en 1972. Puede considerarse que en este encuentro se comenzaron a fraguar las bases de la sostenibilidad, pensando en el largo plazo. Sin embargo, el resultado de mayor repercusión de esta reunión fue la creación del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Figura 1. Principios aplicados en la GIAL



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado y según Barragán (2003), los *principios generales o estratégicos* se inspiran, fundamentalmente, en la moderna planificación y gestión ambiental. No cabe duda que estos principios hacen especial énfasis en la preocupación por la protección, conservación y mantenimiento del medio ambiente y sus recursos. Asimismo, se identifican también con este grupo de principios, generales o estratégicos, aquellos sobre los que debe descansar cualquier iniciativa de políticas públicas y proceso de toma de decisiones.

En cuanto a los *principios específicos* de la GIAL, en teoría, deberían ser los verdaderos soportes de la disciplina. En la mayoría de los casos, estos principios están referidos a los recursos litorales y al ámbito geográfico de aplicación: características intrínsecas de la zona costera; medios que integran el litoral; focos de atención especial; problemas concretos; carácter público del espacio y de determinados recursos; usos y actividades propias de la zona terrestre y marina; efectos transfronterizos; etc.

Probablemente, la referencia más influyente ha sido la propuesta de Clark (FAO, 1992).

2.3. Metas y objetivos de la gestión del litoral

En términos generales, se utilizan ambos conceptos de manera semejante y es que, incluso, según la definición de la Real Academia Española (2010), no se aprecian diferencias evidentes. Así, Meta es el fin a que se dirigen las acciones o deseos; y Objetivo es el fin o intento a que se dirige o encamina una acción u operación. A efectos prácticos, consideraremos las siguientes definiciones:

Meta: Fin al que se dirigen una serie de acciones organizadas. Se asocia a las necesidades básicas de gestión y/o de desarrollo sostenible de las zonas costeras a largo plazo. Podría tratarse de algo más general o abstracto.

Objetivo: Propósito específico vinculado al proceso de gestión en general. Se caracteriza por ser alcanzable y medible a corto- medio plazo. Podría darse el caso de estar mejor definido, ser más concreto y mensurable.

Por otra parte, conviene indicar que entre los objetivos de gestión integrada litoral se diferenciarán dos tipos atendiendo a un enfoque de gestión estratégica:

Objetivo operativo o de actuación: aquel que se refiere a actuaciones llevadas a cabo directamente sobre el medio o los recursos litorales. Se puede sintetizar en ¿qué hacer?

Objetivo estratégico o de gestión propiamente dicha: es una intención que define, especifica y desarrolla las metas de gestión. Se puede resumir con la pregunta ¿cómo hacerlo?

En términos generales, las metas cumplen varias características que las diferencian de los objetivos (UNESCO/COI, 2009): Las metas son amplias y los objetivos están acotados; Las metas son intenciones generales y los objetivos son precisos; Las metas son intangibles y los objetivos son perceptibles; Las metas son abstractas y los objetivos son concretos y Las metas no se pueden medir y los objetivos son medibles.

En este sentido, se muestran los tres ejemplos de metas más repetidos y que cumplen las citadas características en los documentos analizados:

1. Proteger el medio ambiente y los recursos naturales
2. Asegurar el desarrollo sostenible
3. Recuperar y restaurar espacios de gran valor ecológico

Por su parte, los objetivos deben poseer las características mencionadas. Y además, se recomienda que se formulen de forma positiva; de tal manera que cuando se consigan se percibirán como hechos ya consumados. Así, se enfatiza en el logro de los objetivos. A modo de curiosidad, existe una regla mnemotécnica, la *regla SMART*, para comprobar la validez de los objetivos de un proyecto de gestión (Drucker, 1954):

S pecific (específico/ concreto)

M easurable (medible)

A chievable (alcanzable)

R ealistic (realista)

T imely (a tiempo/ oportuno/ prioritario)

Otra consideración formal acerca de las diferencias entre metas y objetivos es la acción, en sí misma, de definirlos. Es decir, las metas se enuncian expresadas de forma breve y sencilla pues tienen carácter cualitativo. Mientras, los objetivos se fijan, porque la determinación ha de ser limitada y precisa de un modo tangible y de manera cuantitativa.

Se han examinado diversos documentos. Por un lado, libros y manuales que son referencias de la disciplina. Y por otro, instrumentos que corresponden a iniciativas concretas de gestión costera de distintos ámbitos regionales o nacionales. Estos últimos se han elegido por su enfoque estratégico, así se han considerado políticas y estrategias de GIAL (tabla 3). Los motivos de analizar y comparar ambas muestras son: a) recoger las metas y los objetivos más reiterados; b) distinguir las diferencias de enfoque y formulación y c) constatar hasta qué punto se precisan y se especifican los objetivos en determinados casos reales. No obstante, un proyecto concreto exige, hasta en sus aspectos generales, el mayor nivel de definición posible acorde con la realidad encontrada.

Tabla 3. Documentos revisados para analizar metas y objetivos de GIAL

Manuales, guías y directrices	Instrumentos de gestión específicos
Clark, J. R. 1992. Integrated Management of Coastal Zones. FAO	Coastal Zone Management Act of 1972. USA
World Bank, The. 1993. Guidelines for integrated coastal zone management	BID, 1998. Estrategia para el manejo de los recursos costeros y marinos en América Latina y el Caribe
Clark, J. R. 1996. Coastal zone management. Handbook	Authority e institute management Belize coastal zone, 2004. The national integrated coastal zone management strategy for Belize
UNEP, 1995. Guidelines for integrated management of coastal and marine areas	Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Ecosistemas, 2000. Política Nacional ambiental de desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras de Colombia
Cicin- Sain, B. y Knech, R. 1998. Integrated Coastal and Ocean Management	Scottish Coastal Forum, 2004. A strategy for Scotland's coast and inshore waters
GESAMP, 1999. La contribución de la ciencia al manejo costero integrado	Environment Agency & Partners, 2005. Developing Integrated Coastal Zone Management (ICZM) Options for England & Wales
UNEP/MAP/PAP, 1999. Conceptual framework and planning guidelines for integrated coastal area and river basin management	Ministry of Water Resources, 2005. Coastal Zone Policy (Bangladesh)
Barragán, 2003. Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales. Introducción a la planificación y gestión integradas	Barragán, Chica y Pérez, 2007. Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras (Junta de Andalucía)
UICN, 2007. Establecimiento de redes de áreas marinas protegidas. Cómo hacerlas realidad. Guía para el desarrollo de capacidades nacionales, regionales para la creación de AMPs	Department of Conservation, 2010. New Zealand Coastal Policy Statement
UNESCO/COI, 2009. Marine Spatial Planning. A step-by-step approach toward ecosystem- based management	Instituto del Agua IP, 2009. Estrategia Nacional para la Gestión Integrada de la Zona Costera (Portugal)

En un significativo número de documentos, se enuncian objetivos de tipo operativo o de actuación. Una característica de los mismos es que se formulan pretendiendo dar respuesta a problemas concretos con el motivo de impulsar un cambio. No obstante, en muchos casos se expresan de forma tan general que es fácil confundir si lo que se está planteando es una meta, un principio o, realmente, un objetivo. Por otra parte, al ser objetivos tan generales, en algunos casos, es necesario complementarlos con objetivos específicos. En cambio, también, es habitual encontrar objetivos tan específicos, hasta el punto, que se enuncian en función de unidades ambientales, recursos naturales, usos o actividades. Entre los objetivos operativos o de actuación más reiterados suelen aparecer los siguientes:

1. Conservar, proteger y recuperar la calidad ambiental del área litoral
2. Preservar y proteger la biodiversidad de los ecosistemas costeros
3. Promocionar un desarrollo racional y una utilización sostenible de los recursos
4. Evitar o reducir las amenazas a la vida humana por los riesgos naturales
5. Identificar las zonas óptimas para el desarrollo y para la conservación
6. Asegurar el acceso público a lo largo de la zona marina y costera, considerando el valor recreativo, histórico, estético, ecológico y cultural
7. Controlar la contaminación
8. Promover una distribución equitativa de costes y beneficios entre las actividades desarrolladas en el litoral y los usuarios de los recursos
9. Mantener y mejorar la calidad de las aguas litorales
10. Proteger el patrimonio cultural de las zonas costeras

La muestra analizada arroja los siguientes datos: El cincuenta por ciento de los documentos formulan únicamente objetivos de tipo operativo o de actuación. En un tercio de los trabajos, se exponen objetivos de ambos tipos, aunque, sin expresar de forma explícita la intención y las diferencias entre los mismos. Por tanto, da la impresión de ser un listado de propósitos por alcanzar pero sin rango de importancia, ni orden. En cualquier caso, resulta conveniente distinguir ambas tareas, “actuación” y “gestión”, con el fin de clarificar la planificación. Por último, solamente en el quince por ciento de los documentos se consideran objetivos de gestión propiamente dicha.

Este último dato es clave y, además, revela que no hay cultura de gestión en las áreas costero marinas. Es posible que la causa sea que, hasta la fecha, los acercamientos a la disciplina se han venido haciendo sobre todo desde las ciencias físicas y naturales con una visión a partir de: la biología, la ecología, la química, la oceanografía, la geomorfología, la ingeniería de costas, etc. y no tanto desde las ciencias sociales de: la administración, la gestión pública, la planificación estratégica o la economía. En GESAMP (1999), queda claro el papel complementario entre las ciencias

sociales y las naturales. Las ciencias naturales son vitales para la comprensión del funcionamiento del ecosistema. Y las ciencias sociales son esenciales, por un lado, para dilucidar las causas de los problemas inducidos por la acción del hombre y, por otro, para buscar soluciones acertadas.

Los enfoques operativo y estratégico, en realidad, son dos caras de la misma moneda, dos perspectivas que se complementan. Como se ha comentado anteriormente, son el *¿qué?* y el *¿cómo?* de la gestión. Y es que en la mayoría de los casos, como se declara en la Estrategia andaluza de gestión integrada de zonas costeras (Barragán, Chica y Pérez, 2008), las iniciativas de gestión terminan en el *qué*, algo que por otra parte ya parece estar claro, y a veces, incluso superado, pero no se especifica la forma de *cómo* conseguirlo.

3. CONCLUSIONES

Se aprecia una consolidación y, por tanto, una apropiación de los principios de la GIAL en los últimos veinte años. Los cambios de rumbo en las ideas o normas fundamentales de la disciplina no son muy significativos, las orientaciones parecen ser muy claras. Todo hace pensar que los planteamientos teóricos se han aceptado de manera universal. En consecuencia, se puede suponer que la esencia o los cimientos de la GIAL están bien planteados, pues se ha estado avanzando en la misma dirección durante dos décadas. No obstante, se reconocen ciertas aportaciones al respecto. Sobre todo, destaca la incorporación de principios con enfoque ecosistémico; adquiere un singular protagonismo la participación pública; se asumen otros principios de gobernanza.

Se puede considerar que la GIAL es una filosofía de la gestión pública. Es decir, el conjunto de saberes que organizan y orientan, de manera racional, la forma de administrar los asuntos públicos. Además, se presupone que las premisas de la GIAL implican un cambio en el tradicional modelo de gestión. Sin embargo, este cambio no puede provocar una merma en el valor y la estabilidad de la propia organización. Según este razonamiento, algunas circunstancias nos llevan a pensar que el realismo pragmático de la gestión y la abstracción teórica de la disciplina permanecen disociados. Quizá porque la administración aún no está preparada para asumir ciertos riesgos e innovaciones. Y por este motivo, se mantienen procesos institucionalizados, no siempre adecuados, que aportan estabilidad al sistema. Por tanto, aunque en teoría los aspectos formales que rigen una disciplina técnico-científica, como es la GIAL, están más relacionados con una tarea intelectual, en la realidad no es así. En este caso, se comprueba que están más vinculados a una condición práctica y ejecutiva. Por ello, se afirma que el respaldo institucional es clave desde el inicio del proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barragán, J. M., Chica, J. A. y Pérez, M. L. 2008. Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. Cádiz. 255 pp.
- Barragán, J. M. 2003. Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales. Introducción a la Planificación y Gestión Integradas. Servicio de publicaciones Universidad de Cádiz. Cádiz. 301 pp.
- Carvalho, V. C. y Rizzo, H. G. 1994. A zona costeira brasileira. Subsídios para uma avaliação ambiental. Ministerio de Medio Ambiente y de la Amazonia. Secretaría de coordinación de asuntos de Medio Ambiente. Brasilia. D.F.
- Cicin-Sain, B. y Knech, R. W. 1998. Integrated coastal and ocean management. Concepts and practice. Island Press. Washington, D. C. 517 pp.
- Clark, J. R. 1992. Integrated management of coastal zones. FAO Fisheries Technical Paper. No. 327. Roma. 167 pp.
- CNUMAD (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo). 1993. Río 92, Programa 21. Madrid, MOPT. 312pp.
- Drucker, P. 1954. The Practice of Management. Ed. Sudamericana. Buenos Aires
- FAO. 1998. Integrated coastal area management and agriculture, forestry and fisheries. FAO guidelines. Rome.
- Comisión Europea. 1999. Lecciones del programa de demostración de la Comisión Europea sobre la gestión integrada de las zonas costeras (GIZC), Luxemburgo, Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo. 102pp.
- French, P. W. 1997. Coastal and Estuarine Management. Londres. Routledge.
- GESAMP. 1999. La contribución de la ciencia al manejo costero integrado. Roma. FAO. 75 pp.
- IPPC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 1994. Preparing to meet the coastal challenges of the 21st century. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Conference report. World Coast Conference 1993. The Hague, Netherlands, National Institute for Coastal and Marine Management (RIKZ), Coastal Zone Management Centre. 49 pp.
- Kay, R. y Alder, J. 1999. Coastal planning and management. London, E&FN Spon. 370 pp.
- Martins, F. M. 1997. Políticas de Planeamiento, Ordenamiento e Gestao Costeira. Contributo para uma discussao metodológica. Tesis Doctoral. Departamento de Ambiente e Ordenamento. Universidade de Aveiro. Aveiro. 270 pp.
- OCDE. 1995. Gestión de Zonas Costeras. Políticas Integradas. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. 204 pp.

- PNUMA. 1993. Directrices para una planificación y un manejo integrado de las áreas costeras y marinas en la región del Gran Caribe.
- Prieto, F. 2009. Cambios de Ocupación del Suelo en la costa 1987-2005: pérdida acelerada de servicios de los ecosistemas y destrucción de un bien común. Departamento de Ecología. Universidad de Alcalá. S.O.S. Paisajes de Mar. <http://blog.paisajesdemar.com/author/fernando-prieto>
- Sorensen, J. C., Mc Creary, S. T. y Brandani, A. 1992. Arreglos institucionales para manejar ambientes y recursos costeros. USAID y CRC. 185 pp.
- UNEP. 1995. Guidelines for Integrated Management of Coastal and Marine Areas. UNEP Regional Seas Reports and Studies No161. 80 pp.
- UNEP/MAP/PAP. 1999. Conceptual Framework and Planning Guidelines for Integrated Coastal Area and River Basin Management. Split, Priority Actions Programme.
- UNESCO/COI (Organización de Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura- Comisión Oceanográfica Intergubernamental). 2009. Marine Spatial Planning. A step-by-step approach toward ecosystem- based management. 99 pp.
- UNESCO/COI. 2006. A Handbook for Measuring the Progress and Outcomes of Integrated Coastal and Ocean Management. IOC Manuals and Guides, 46; ICAM Dossier, 2. Paris. 217 pp.
- Vállega, A. 1998. The regional scale of ocean management: inviting international cooperation for a series of special issues in ocean & coastal management. *Ocean & Coastal Management* 39 (1998) 179-188 pp.
- World Bank, The. 1996. Guidelines for integrated coastal zone management. Environmental Sustainable Development Studies and Monographs Series, n° 9. Washington D. C. 16 pp.

¿HACIA UNA PROTECCIÓN JURÍDICA INTEGRADA DEL MEDIO MARINO EN ESPAÑA?¹

A. Navarro Ortega

Departamento de Derecho Administrativo (Facultad de Derecho). Universidad de Granada. Plaza de la Universidad s/n, C. P. 18071, Granada; asenavort@ugr.es

Palabras clave: protección del medio marino, gestión integrada de zonas costeras, instrumentos de planificación ambiental.

1. INTRODUCCIÓN

Se ha escrito mucho sobre la necesidad de crear mecanismos de integración capaces de mejorar el diseño institucional y resolver los problemas que enfrenta la protección del medio marino y la gestión de áreas litorales en España. Sin embargo, este objetivo no resulta sencillo pues la mayoría de las dificultades existentes son de tipo estructural: por ejemplo, la propia configuración política de España como un Estado compuesto o descentralizado, y el complejo reparto competencial que se hace de los asuntos relacionados con la costa. Y es que, las áreas litorales suponen el lugar de mayor concentración de actividad del ser humano, actuando como vector de integración de una amplia variedad de usos antrópicos, con todas las consecuencias económicas, políticas, sociales, ecológicas, etc. que se derivan de este hecho. Una de las vías utilizadas para avanzar en la gestión integrada del litoral ha sido la implementación de instrumentos de planificación ambiental dirigidos a mejorar el equilibrio normativo-institucional y la gestión de estos espacios. Estos instrumentos han servido para concretar las medidas de protección ambiental previstas en la legislación con carácter general o abstracto. Mediante esta vía, además, se ha intentado adoptar un planteamiento estratégico del medio marino y de sus ecosistemas adyacentes que aspire a conectar los aspectos legales con su realidad ecológica. Es decir, hacer compatible el desarrollo económico de estos espacios con la preservación natural de los mismos. Algo que a priori puede parecer sencillo pero que en la práctica resulta sumamente complejo. Estos instrumentos y medidas, pese a tener en ocasiones una plasmación legal dispersa (por dirigirse a sectores o ámbitos de protección específicos), preten-

¹ Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto de investigación “Régimen jurídico de las aguas interiores y del litoral en Andalucía: una perspectiva integral” (SEJ-4277), financiado por la Consejería de Innovación y Ciencia de la Junta de Andalucía.

den mejorar las vías de integración jurídica en la costa. Así, se empieza a ver como algo cada vez más necesario, la interrelación entre todos estos instrumentos. De esta forma se pretende consolidar una protección integral de los ecosistemas marinos mediante la creación de un marco jurídico general que sea capaz de ordenar y armonizar las diferentes regulaciones y actividades marítimas que inciden sobre la orla litoral: desde el mar hacia tierra y desde tierra hacia al mar; abarcando también políticas y acciones que vayan desde el ámbito supraestatal al ámbito local. La creación de este nuevo marco general, en esencia, no implica sino cubrir vacíos normativos teniendo en cuenta otra regulación existente al uso. En definitiva, dotar de coherencia al sistema jurídico anticipando posibles conflictos de regulación y competencia, mejorando los vínculos y la comunicación entre Administraciones, impulsando una visión integral de los asuntos relacionados con la costa. En un marco legal donde no hay un solo nivel regulador es importante saber a quién le corresponde regular qué.

A partir de ahí se trata de implementar sistemas de gobernanza conectados en las áreas litorales, mejorando las técnicas de gestión, teniendo en cuenta propuestas participativas que sean capaces de agrupar al mayor espectro social, económico y político en la toma de decisiones y en la asunción de responsabilidades. Ahora bien, el reparto de poder se ha de establecer ponderadamente. Éste es, quizás, el principal caballo de batalla, el problema más difícil de resolver de cuantos se plantean pues ningún agente implicado en la gestión de las zonas costeras quiere ver limitados su ámbito o capacidad de decisión. Para evitar que el mensaje institucional y las medidas que se adopten pierdan fuerza, los altos niveles políticos deben insistir en la utilización de las técnicas de colaboración interadministrativa existentes (emisión de informes, mejora de los canales de información, creación de órganos de composición mixta en los procesos de toma de decisiones, etc.), siendo conscientes de que su propia desmotivación o incapacidad para profundizar en el funcionamiento de estas técnicas, como así sucede, es contraria a los principios de eficacia administrativa (art. 103 CE), lealtad institucional (art. 4 LRJPAC) y el respeto por las competencias ajenas reiterado por nuestra jurisprudencia (por todas, la STC 26/1994, de 10 de febrero). Estos principios no deben actuar como un mero desiderátum, sino que han de ser preceptivamente respetados y suscritos, máxime si nos referimos a una zona tan especial y sensible como el litoral. Por otro lado, la protección del medio marino como hito fundamental debe girar en torno a los mecanismos de protección del dominio público marítimo-terrestre y el dominio público hidráulico. Esta protección debe actuar como punto de origen y destino en la protección de estos espacios², exigiendo a los poderes públicos velar por la utilización racional de los recursos naturales que albergan, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar su valor ambiental, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva (art.

² Art. 132.2 CE al señalar que: “Son bienes de dominio público estatal los que determine la Ley y, en todo caso, la zona marítimo-terrestre, las playas, el mar territorial y los recursos naturales de la zona económica y la plataforma continental”. De esta forma, las Administraciones públicas tienen la obligación de velar por su protección y su uso racional, de acuerdo al interés general.

45. 2 CE). De este modo, la Administración pública queda legitimada para garantizar la protección del dominio público natural haciendo uso de una especial capacidad o prerrogativa. El desarrollo normativo ligado a esta protección debe, además, actuar como elemento jurídico que otorgue consistencia a la protección del medio marino y ordene las actividades marítimas que se han de llevar a cabo en este espacio. En este sentido, pese a que existe un enorme conjunto de intereses y sectores de actividad que toman como soporte físico el medio marino (lo cual exige actuar desde una perspectiva multidisciplinar) conviene no olvidar que el principal reto sigue siendo jurídico. Así, el Derecho debe crear nuevos instrumentos de participación y cohesión social que vayan dirigidos a mejorar la eficacia administrativa, como han hecho otros Estados (*v. gr.* Estados Unidos) en materia de gestión costera. Dicho lo cual, es justo reconocer -como se hace en este trabajo-, que se están sentando las bases para conseguir una integración jurídica efectiva en la protección de los ecosistemas ligados al medio marino. Así, esta comunicación destaca la relación que guarda la protección ambiental del medio marino con otras políticas sectoriales, en este caso la legislación de aguas. Para ello se analiza, fundamentalmente, la articulación de dos instrumentos de planificación que resultan elementales en la protección del medio marino: la planificación hidrológica y las estrategias marinas. La unión de ambos instrumentos debe contribuir positivamente a reforzar las vías de integración administrativa en la costa ayudando a mejorar la protección ambiental del medio marino y a establecer las bases para una integración jurídica efectiva del litoral.

2. EXISTE LA NECESIDAD DE CONECTAR LAS DIFERENTES ESTRATEGIAS AMBIENTALES COMUNITARIAS QUE AFECTAN A LAS ÁREAS LITORALES

Las instituciones comunitarias, conscientes de la problemática que entraña mantener una visión en exceso compartimentada de la costa³, vienen liderando el desarrollo de una estrategia ambiental que tenga en cuenta la planificación y gestión del medio marino y de sus ecosistemas adyacentes desde una perspectiva integral⁴. Esta

³ Aunque los términos “litoral” y “costa” admiten matizaciones importantes desde el punto de vista doctrinal, en este capítulo nos referiremos a ellos indistintamente sin diferenciar su significado. Para una mejor comprensión de los mismos, se puede consultar la introducción sobre las precisiones conceptuales de litoral, costa y playas en la legislación histórica que hace Menéndez Rexach, A.: “La gestión integrada del litoral”, en Núñez Lozano, M.C. (Dir.): *Hacia una política marítima integrada de la Unión Europea. Estudios de política marítima*, Iustel, 2010, págs. 135 y ss.

⁴ Así también lo entiende el capítulo 17 de la Agenda 21, que dispone que “el medio marino, a saber, los océanos, todos los mares y las zonas costeras adyacentes, constituye un todo integrado que es un componente esencial del sistema mundial de sustentación de la vida y un valioso recurso que ofrece posibilidades para un desarrollo sostenible”. Esta Agenda es un importante programa de Naciones Unidas para desarrollar la sostenibilidad a nivel mundial, aprobado por 173 gobiernos en la Conferencia de las NN.UU sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro en 1992. Abarca aspectos económicos, sociales y culturales, así como relativos a la protección del Medio Ambiente.

estrategia responde, básicamente, a la necesidad de racionalizar los usos y actividades que se producen en el mar tratando de paliar los efectos negativos que se derivan de una regulación sectorial y fragmentada, pues, como se ha afirmado, “la competencia cada vez mayor por el espacio marino y el impacto acumulado de las actividades humanas en los ecosistemas del mar hacen inadecuado el procedimiento disperso actual de toma de decisiones y exigen un planteamiento integral y colaborativo entre Administraciones”⁵. Así, se ha comprendido la necesidad de cohesión del marco de ordenación existente para suavizar los conflictos de utilización que se plantean en este espacio y desarrollar una política marítima integrada que ponga en liza todos los aspectos de nuestra relación -como seres vivos- con el mar, dentro de un “planteamiento innovador y holístico” orientado a confeccionar un “marco político coherente” que facilite el “desarrollo óptimo y sostenible de todas las actividades”⁶. Las propias instituciones comunitarias así lo han entendido al conectar las diferentes estrategias ambientales que tienen como ámbito común de aplicación el entorno litoral; nos referimos, principalmente –aunque no únicamente–, a la Gestión Integrada de Aguas, la Política Marítima Integrada, y la Gestión Integrada de Zonas Costeras. La puesta en común de estos tres tipos de estrategias –que sobrevienen como resultado de la política ambiental comunitaria– exige realizar un planteamiento holístico que alcance a vincular a todas ellas de forma interrelacionada, insistiendo en la necesidad de alcanzar un marco de protección más intenso, desarrollando una futura “gestión integrada de gestiones integradas”. De acuerdo con esta visión, la reciente aprobación de la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino (en adelante, LPMM), que transpone a la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (en adelante, Directiva marco sobre la estrategia marina⁷), introduce medidas previamente no reguladas en nuestra legislación dirigidas a proporcionar un marco general para la planificación y protección del medio marino y supone un paso importante para la consagración de una estrategia marítima integrada en nuestro país que tenga en cuenta la necesidad de adoptar un enfoque ecosistémico o adaptativo para las aguas marinas.

⁵ Vid. *Un océano de oportunidades. Una política marítima integrada para la Unión Europea*, Oficina de publicaciones oficiales de las Comunidades Europeas, Comisión Europea, Luxemburgo, 2007, pág. 5.

⁶ COM (2007) 575 final, pág. 4.

⁷ Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino. Esta norma establece la obligación de los Estados miembros de adoptar las medidas necesarias para lograr o mantener un buen estado medioambiental del medio marino a más tardar para el año 2020. Para alcanzar este objetivo cada uno de estos Estados debe elaborar una estrategia marina en cada región o subregión marina manteniendo la biodiversidad y preservar la diversidad y el dinamismo de unos océanos y mares que sean limpios, sanos y productivos, cuyo aprovechamiento sea sostenible. En España, se han establecido cinco demarcaciones marinas: noratlántica, sudatlántica, Estrecho y Alborán, levantino-balear y canaria, para cada una de las cuales se elabora la respectiva estrategia marina. La transposición de esta norma incluye, además, otros aspectos relativos a la protección del medio marino previamente no regulados en la legislación española, como la Red de Áreas Marinas Protegidas y la regulación de los vertidos en el mar.

3. LA LEY 41/2010, DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO COMO NUEVO MARCO GENERAL EN LA TUTELA AMBIENTAL DE LOS MARES Y OCÉANOS ESPAÑOLES

La LPMM prevé la aprobación de medidas encaminadas a lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino a través de su planificación, conservación, protección y mejora, al mismo tiempo que reconoce la importancia de preservar el medio marino como parte integrante del dominio público marítimo-terrestre, asegurando un uso sostenible de sus recursos, de acuerdo al interés general que proclama el artículo 132.2 CE. Esta Ley queda configurada como un marco normativo general y pretende dotar al medio marino (tal y como dispone en su Preámbulo) de un marco regulador que garantice su buen estado ambiental sin pretender modificar ni derogar otra legislación específica existente en España de aplicación en el mar. Y es que las áreas litorales constituyen un escenario sobre el que convergen una amplia variedad de instrumentos normativos; de esta forma la nueva regulación debe ir orientada a ofrecer una respuesta armónica a los complejos problemas de ordenación que afectan al medio marino más allá de insistir en los planteamientos parciales o desconectados que se venían realizando. El propio legislador, así lo entiende al introducir en la LPMM formas de colaboración más intensas con otras legislaciones sectoriales cuyo ámbito de aplicación también afecta al medio marino. Entre los instrumentos normativos a los que se refiere destacan la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas⁸ (en adelante, Ley de Costas), la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad y, sobre todo, el Texto Refundido de la Ley de Aguas aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, (en adelante, TRLA), que, pese a sus posibles carencias técnicas, se encuentra sustancialmente más evolucionado en materia de regulación ambiental que el resto de legislaciones sectoriales que inciden en la costa, especialmente tras la transposición a nuestro Derecho interno de la Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000 (en adelante, Directiva marco de aguas), que, en su propósito de avanzar hacia una verdadera gestión integral de las aguas, establece como novedad la regulación de la calidad ambiental de las aguas costeras y de transición, y el buen estado químico de las aguas del mar territorial.

Ello evidencia un hecho evidente: la aplicación por sí sola de la LPMM no es suficiente para alcanzar el objetivo que persigue de proteger las aguas marinas pues, si hay algo que determina en esencia la calidad ambiental del medio marino es, precisamente, la contaminación de origen terrestre o continental⁹. Ello se traduce en

⁸ La disposición final tercera de la LPMM señala la aplicación supletoria, en lo que se refiere a la naturaleza y régimen del medio marino, de la Ley de Costas y del Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de Costas.

⁹ Se sabe que alrededor del 70-75 % de la contaminación marina global es producto de las actividades humanas que tienen lugar en la superficie terrestre. Vid. ESCOBAR, J.: *La contaminación de los ríos y sus efectos en las áreas costeras y el mar*, CEPAL: recursos naturales e infraestructuras, Publicación de las Naciones Unidas, Santiago de Chile, 2002, pág. 5.

una necesidad de coordinar la Política Marítima Integrada con otro tipo de estrategias sectoriales, que, impulsadas por la propia Unión Europea, actúan en el litoral y también van dirigidas a proteger nuestros mares y océanos. Y es que, efectivamente, una política eficaz y coherente debe tener en cuenta “la vulnerabilidad de los ecosistemas acuáticos situados cerca de las costas y estuarios, o en golfos o mares relativamente cerrados puesto que el equilibrio de todas estas zonas depende en buena medida de la calidad de las aguas continentales que fluyen por ellas”¹⁰. Por tanto, la protección del medio marino está vinculada al desarrollo de otros instrumentos legales y especialmente a la legislación de aguas, siendo necesaria una interpretación entre sí coherente de ambas regulaciones. A continuación nos centramos en la Directiva marco de aguas y su impacto en el Derecho español debido a la repercusión que tiene en la protección de las aguas marinas.

4. LA PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO Y LA GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

4.1. La Directiva marco de aguas y la protección de las aguas marinas

Entre los muchos instrumentos normativos comunitarios elaborados hasta la fecha en materia de aguas destaca, por encima de todos, la Directiva marco de aguas, que se ha convertido en una norma ambiental de referencia¹¹. Como es sabido, esta Directiva pretende avanzar hacia la gestión integral de todas las aguas estableciendo un marco de protección más amplio que garantice una adecuada conservación del medio acuático en su conjunto, tanto de las aguas continentales (superficiales y subterráneas), como de las aguas marinas (de transición y costeras). El TRLA ha transpuesto el contenido de la Directiva marco de aguas definiendo (como ya hiciera la norma comunitaria) a las masas de agua de transición y costeras. La protección ambiental de estas masas de agua, que conectan los ecosistemas terrestres y marinos, resulta clave para alcanzar una protección integrada del medio marino en España. De esta forma, son aguas de transición aquellas “masas de agua superficial próximas a la desembocadura de los ríos que son parcialmente salinas como consecuencia de su

¹⁰ Considerando 17 de la Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un nuevo marco comunitario en el ámbito de la política de aguas. Esta Directiva ha sido traspuesta a nuestro ordenamiento jurídico a través del artículo 129 de la Ley 62/2003, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, que procedió a la modificación del TRLA para incorporar el contenido de dicha Directiva a nuestro Ordenamiento Jurídico.

¹¹ Entre los objetivos medioambientales que persigue, están: prevenir todo deterioro del estado de las masas de agua superficial; alcanzar el “buen estado” (buen estado ecológico y buen estado químico) de todas las masas de agua naturales antes del 2015; alcanzar el “buen potencial ecológico y el buen estado químico” de todas las masas de agua artificiales y muy modificadas antes del 2015 (como pueden ser las aguas confinadas en los puertos o algunas masas de agua costeras sometidas a fuertes alteraciones hidromorfológicas); o reducir, progresivamente, la contaminación producida por las sustancias prioritarias, eliminar los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce” (art. 16 bis TRLA, apartado segundo). De otro lado, son aguas costeras “las aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición” (art. 16 bis TRLA, apartado tercero). Además, las aguas de transición y costeras quedan integradas dentro del ámbito geográfico de la demarcación hidrográfica, la nueva unidad de referencia para la gestión de los recursos hídricos, actuando como elementos de integración geográfica entre normativas. Esta demarcación hidrográfica se define, en el art. 16 bis TRLA como “la zona terrestre y marina compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas de transición, subterráneas y costeras asociadas a dichas cuencas” y viene a modificar el ámbito territorial de los nuevos Planes hidrológicos que han de ser preceptivamente aprobados en cada una de estas demarcaciones hidrográficas, ampliando, a efectos de la calidad ambiental, su ámbito territorial más allá del concepto tradicional de cuenca hidrográfica que contemplaba nuestra legislación, hasta el límite exterior de las aguas costeras¹².

4.2. La coordinación entre la LPMM y el TRLA. Las aguas costeras como factor de interrelación

Como se apuntaba, la propia LPMM señala en su Preámbulo que el contenido que recoge “no pretende derogar ni modificar la legislación específica de aplicación en el mar que existe en España”, actuando en consonancia al trasponer literalmente a la Directiva marco sobre la estrategia marina cuando fija su ámbito de aplicación a las aguas marinas que estén bajo soberanía o jurisdicción española, incluyendo el lecho, el subsuelo y los recursos naturales que éstas albergan (art. 2), pero especificando claramente que su contenido no afectará a las aguas costeras definidas en el art. 16 bis del TRLA referente a la demarcación hidrográfica, en relación con aquellos aspectos del estado ambiental del medio marino que ya estén regulados en el citado Texto Refundido o en su desarrollo reglamentario. Esta coordinación normativa con el TRLA, latente en otras partes de la Ley¹³, supone la aplicación subsidiaria de la LPMM sobre las aguas costeras en aquellos aspectos relacionados con la calidad de

¹² Las demarcaciones hidrográficas son, a todos los efectos, la nueva unidad organizativa de planificación y gestión de las aguas y constituyen un símbolo de gestión integrada al comprender ínsitamente en su composición tres ámbitos territoriales distintos: una o varias cuencas hidrográficas, las aguas de transición y las aguas costeras. Así lo recoge el TRLA al señalar que “la demarcación hidrográfica constituye la principal unidad a efectos de la gestión de las cuencas hidrográficas”. Cada una de las dieciocho demarcaciones hidrográficas existentes en España se encuentra físicamente con una de las cinco demarcaciones marinas que establece la LPMM.

¹³ Como así sucede, además de con el TRLA, con la Ley de Costas, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado, la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental, u otras referencias genéricas a la legislación de navegación, puertos, lucha contra la contaminación en el mar, protección de especies y hábitats, al sector turístico y de hidrocarburos, etc.

estas aguas que no hayan sido convenientemente tratados en la legislación de aguas.

A estos efectos, las aguas costeras suponen el ámbito geográfico de integración entre la LPMM y el TRLA. Marcan el límite exterior de la demarcación hidrográfica (art. 16 bis TRLA) y, por tanto, el ámbito territorial de cada Plan hidrológico (art. 40.3 TRLA): hasta una milla náutica desde la costa a partir de las líneas de base que sirven para medir el mar territorial. Así, por extensión, el ámbito de aplicación territorial de las estrategias marinas que contemplan la LPMM comienza donde terminan los Planes hidrológicos de demarcación, es decir, más allá de una milla náutica mar adentro desde la línea de base que sirve para definir el mar territorial¹⁴ y hasta una anchura de 200 millas náuticas que marca la zona económica exclusiva. Estas aguas costeras actúan también como un límite y un factor de integración normativo en la aplicación de la LPMM y el TRLA.

La consideración de este presupuesto de base resulta clave para entender el nuevo marco de ordenación que se crea en torno a estas aguas costeras, que vincula a la ordenación del medio marino con la legislación de aguas, estableciendo las bases para alcanzar una protección ambiental integrada del medio marino. De esta forma, ambas normativas (de protección del medio marino y de aguas) quedan integradas en la consecución de un mismo fin, unidas por un mismo elemento geográfico.

5. INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN EN LA PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO

5.1. La necesaria articulación de instrumentos de planificación y gestión para la protección del medio marino

La ausencia o el mal funcionamiento de instrumentos de planificación y gestión para la protección del medio marino ha impedido gestionar con éxito muchos de los conflictos de intereses que se presentan en las zonas marítimas y que en muchas ocasiones se basan en usos excluyentes tales como la preservación de la biodiversidad marina y la actividad pesquera, o el desarrollo y promoción de actividades económicas que tienen como soporte físico el medio marino frente a la protección de la calidad ambiental de sus aguas o de su valor paisajístico...En este sentido, la aparición de instrumentos de planificación de naturaleza normativa para la protección de los ecosistemas costeros ha acentuado el “signo integral” de una futura estrategia de protección ambiental en la costa. Además, estos instrumentos se suman a los tradicionales mecanismos de protección que contempla nuestro Ordenamiento Jurídico, tales como la protección del dominio público marítimo-terrestre y del dominio público hidráulico.

¹⁴ De acuerdo con la Ley 10/1977, de 4 de enero, sobre el Mar Territorial, esta línea de base es mixta y está compuesta por la línea de bajamar escorada y por las líneas de base rectas definidas en el artículo 1 del Real Decreto 2510/1977, de 5 de agosto, sobre trazado de líneas de base recta en desarrollo de la Ley 20/1967, de 8 de abril, sobre extensión de las aguas jurisdiccionales españolas a 12 millas, a efectos de pesca.

co, o las limitaciones a la propiedad establecidas en nuestra legislación de costas a través de las diferentes servidumbres de protección, acceso, tránsito y zona de influencia. De igual modo, para garantizar la correcta interpretación e implementación de estos instrumentos de planificación y gestión resulta decisivo potenciar los mecanismos de cooperación interadministrativa que vayan dirigidos a asegurar un mayor entendimiento entre las diferentes Administraciones competentes para alcanzar los distintos objetivos que se persiguen. Esta coordinación ha de realizarse desde una perspectiva funcional a través de los instrumentos de planificación que venimos comentando, pero también desde una perspectiva orgánica u organizativa como los que proponen la LPMM y el TRLA con la creación de la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas, Comités de Seguimiento de las Estrategias Marinas, el Comité de Autoridades Competentes, etc. En definitiva, los nuevos instrumentos de planificación y gestión deben superar la tradicional visión sectorial que venía utilizando nuestro Derecho. Para ello, se insiste en su interconexión a través de futuros desarrollos normativos. Entre otros, cabe citar el *Protocolo relativo a la Gestión Integrada de Zonas Costeras del Mediterráneo*¹⁵, el *desarrollo de la Red de Áreas Marinas Protegidas y la preservación de los espacios marinos*¹⁶ u otros instrumentos normativos comunitarios con incidencia en la *protección del medio marino*¹⁷. A continuación nos centramos en la planificación hidrológica y las estrategias marinas como principales instrumentos de la legislación de aguas y de protección del medio marino respectivamente, y la problemática jurídica que entraña su futura articulación como un ejemplo de la complejidad que supone, a pesar

¹⁵ La entrada en vigor del Protocolo relativo a la Gestión Integrada de Zonas Costeras del Mediterráneo el 24 de marzo de 2011 constituye la primera herramienta de Derecho Internacional dedicada completa y exclusivamente a esta materia. Este Protocolo, que forma parte del Convenio de Barcelona para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo compromete a las Partes a establecer un marco regional común de gestión integrada de las zonas costeras en el Mediterráneo que ha de poner en práctica planes de acción regional y otros instrumentos operativos, así como desarrollar aspectos importantes en la protección y utilización sostenible de la gestión de zonas costeras.

¹⁶ A pesar de que ya se contemplaba la figura de las áreas marinas protegidas en art. 32 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, no se había creado formalmente hasta el momento la Red de Áreas Marinas Protegidas. La LPMM crea, por tanto, la Red de Áreas Marinas Protegidas de España, la cual integra diferentes espacios de protección situados en el medio marino español con independencia de que su declaración y gestión estén reguladas por normas internacionales, comunitarias y estatales, así como el marco normativo y el sistema de relaciones necesario para su funcionamiento.

¹⁷ En un sentido más amplio, existen otras normas e instrumentos impuestos a nivel comunitario que han sido transpuestas al Derecho español y que intervienen en la protección del medio marino que por las características de este trabajo no resulta factible desarrollar aquí. Así, por ejemplo, la evaluación ambiental estratégica regulada por la Directiva 2001/42/CE, del Parlamento europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente; la Directiva 79/409/CEE del Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres; la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres, etc.

de que estén todos los elementos dispuestos a ello, establecer una protección legal integral en la protección del medio marino.

5.2. La planificación hidrológica de la demarcación

La planificación hidrológica constituye el instrumento normativo para la protección de la calidad ambiental de las aguas continentales, de transición y costeras dentro del ámbito de la demarcación hidrográfica. Además de fijar un nuevo ámbito territorial o espacial respecto al anterior proceso de planificación que tomaba la cuenca hidrográfica como referencia, la nueva regulación, tras la adaptación del TRLA a la Directiva marco de aguas, introduce cambios en los objetivos y el contenido de los Planes así como en el procedimiento de elaboración y revisión de éstos, mediante la incorporación de programas de medidas y de seguimiento, o el reforzamiento de los mecanismos de participación pública que se han de llevar a cabo durante todo el proceso planificador. Esta planificación hidrológica (art. 40.1 del TRLA) pretende conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas objeto del TRLA, así como satisfacer las demandas de agua, alcanzar el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales. De esta forma se configura como una forma de proteger, cualitativa y cuantitativamente, los recursos naturales a los que se dirige, extendiendo esta protección ambiental hasta las aguas costeras, a pesar de que éstas forman parte del dominio público marítimo-terrestre y no propiamente del dominio público hidráulico.

5.3. Las estrategias marinas

Por su parte, la nueva ordenación que establece la LPMM sienta las bases para conseguir una mayor armonización en relación a la tutela ambiental del medio marino, creando un marco general que usa la planificación –se ha de elaborar una estrategia marina para cada demarcación marina- como instrumento esencial para coordinar los diferentes sectores y actividades que utilizan como soporte físico el medio marino. Las estrategias marinas tienen previsto actuar “como un marco general al que deberán ajustarse necesariamente las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino, de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente” (art. 7 LPMM). Éstas constituyen, así, el principal instrumento de la LPMM para alcanzar la protección y conservación del medio marino. Este marco normativo, que pretende ser uniforme y completo, garantiza una articulación coherente de las actividades marítimas. Como señala la LPMM, el desarrollo de estas estrategias marinas no conlleva la modificación ni derogación de la legislación sectorial nacional que resulta de aplicación en el mar (navegación, puertos, pesca marítima, hidrocarburos, lucha contra la contaminación en el mar o protección de especies y hábitats), de donde se deduce su principal función armonizadora a la hora de cubrir posibles vacíos de regulación. El enfoque integral que introduce resulta fundamental en este sentido.

5.4. La planificación hidrológica y las estrategias marinas en la protección de las aguas costeras: aspectos relativos a su aplicación y complementariedad

La confluencia entre la planificación hidrológica y las estrategias marinas en las aguas costeras es un hecho evidente. Las estrategias marinas pueden regular aspectos relacionados con la calidad ambiental de las aguas costeras pero no pueden contradecir lo establecido en los Planes hidrológicos de la demarcación en relación a las mismas. Y es que, en efecto, tal y como señala la LPMM en su Preámbulo “en el caso de las aguas costeras, dado que la aplicación de la Directiva marco del agua en España ya contempla la garantía de la consecución del buen estado, la LPMM sólo se aplicará en los aspectos de la protección o la planificación del medio marino que no se hayan contemplado en los Planes hidrológicos de cuenca”. De esta afirmación se deduce un cierto predominio de la planificación hidrológica respecto a la planificación del medio marino en relación a las aguas costeras. Así también lo contempla el art. 2.3 de la LPMM (que fija el ámbito de aplicación de la LPMM) al señalar que las diferentes estrategias marinas “no serán de aplicación a las aguas costeras definidas en el artículo 16 bis del TRLA, en relación con aquellos aspectos del estado ambiental del medio marino que ya estén regulados en el citado Texto Refundido o en sus desarrollos reglamentarios”, aunque puntualiza en su inciso final “debiéndose cumplir, en todo caso, los objetivos ambientales establecidos en virtud de la presente ley y en las estrategias marinas que se aprueben en aplicación de la misma”. Este inciso final del art. 2.3 vendría a contradecir (al menos desde un punto de vista semántico) el sentido dado anteriormente pues, si la norma queda sujeta a lo que dispone el TRLA en relación a las aguas costeras, entonces no tiene por qué cumplir “en todo caso” sus objetivos medioambientales, sino que quedaría condicionada a lo que disponga la propia legislación de aguas. Una interpretación parcial de este inciso final puede alterar el sentido de la LPMM e inducir a confusión por lo que, en mi opinión, sería necesaria una aclaración al respecto.

En tanto no se concrete esta cuestión o se produzca el esperado desarrollo reglamentario de la LPMM para comprobar el encaje legal que tienen ésta y otras cuestiones, la propia disposición adicional quinta de la LPMM puede servir de ayuda para aclarar este extremo, al señalar que: “cuando la legislación de aplicación del TRLA, y en particular la planificación hidrológica, respecto de las aguas costeras, no contemple medidas para alcanzar los objetivos ambientales establecidos en la presente ley y en sus normas de desarrollo, o bien dichas medidas sean insuficientes para alcanzar dichos objetivos, será de aplicación la presente ley y sus normas de desarrollo. Sin perjuicio de lo anterior, será de aplicación en todo caso la norma que resulte más exigente respecto de la protección ambiental de dichas aguas”. En consecuencia, la LPMM podría aumentar los estándares de protección de las aguas marinas, pero no rebajarlos. El instrumento de planificación aplicable sería, por tanto, el medioambientalmente más exigente, lo que nos lleva a hablar de un predominio o preferencia en la planificación hidrológica, pero no de supremacía. A pesar de que existe una aproximación respetuosa entre ambas normativas (LPMM y TRLA) y, aunque pare-

ce clara la prevalencia de la planificación hidrológica sobre las estrategias marinas, sería deseable una mayor concreción de cara al futuro de cómo se han de relacionar jerárquicamente estos instrumentos de planificación. Esta aclaración debería venir dada por el propio TRLA como norma de preferente aplicación en este supuesto; también teniendo en cuenta que ambas leyes poseen el mismo rango legal, tratan la materia con igual grado de especialidad y que la LPMM es posterior al TRLA, lo cual atañe a su interpretación.

En cualquier caso, la prevalencia de un tipo de planificación u otro constituye uno de los aspectos más importantes a aclarar de acuerdo al principio de seguridad jurídica que exige el art. 9.3 de nuestra Constitución. No sólo qué instrumento de planificación tiene preferencia, sino cuándo, cómo y porqué. Y es que las futuras estrategias marinas se han de integrar de forma coherente, no sólo con la legislación de aguas, sino también con el desarrollo reglamentario y el contenido que hagan otras normativas sectoriales de gran impacto social y económico en nuestro país: puertos, pesca, energía, protección de especies marinas amenazadas, protección de espacios marinos protegidos, etc. Todo ello sin olvidar, además, que la LPMM se remite supletoriamente a la legislación de costas en lo que se refiere a la naturaleza y régimen del medio marino (disposición final tercera), lo que puede condicionar el desarrollo de las estrategias marinas ya que esta legislación de costas es la encargada de regular el régimen de concesión y autorización del dominio público marítimo-terrestre y de determinar las actividades que pueden operar sobre el mismo. Así, en definitiva, sería conveniente contar, como se ha advertido, con algún sistema o mecanismo de Derecho interno que sirva para constatar cuando los Planes hidrológicos de demarcación no han alcanzado los objetivos propuestos y que permita aplicar entonces, de forma complementaria, la LPMM y los instrumentos de planificación que ésta propone¹⁸. Del mismo modo, la aclaración explícita de esta cuestión contribuiría a dotar de mayor seguridad jurídica al sistema en una cuestión de gran importancia, aumentando paralelamente los niveles de integración normativa. Finalmente, desde el punto de vista lógico, conviene resolver el problema antes de que se produzca.

6. CONCLUSIÓN: ¿EXISTEN BASES PARA AVANZAR HACIA UNA PROTECCIÓN JURÍDICA INTEGRADA DEL LITORAL EN ESPAÑA?

El objetivo de lograr un buen estado ambiental del medio marino exige la planificación coherente de las actividades que afectan al mismo y queda condicionado,

¹⁸ *Vid. Dictamen núm. 91/2010, del Consejo de Estado*, pág. 53. Como se señala en este Dictamen, a pesar de que hasta el 31 de diciembre de 2015 -fecha límite establecida en la Directiva marco de aguas para alcanzar el buen estado ecológico de las aguas- no será posible obtener resultados constatables, no es descartable que haya aspectos donde se identifiquen vacíos o deficiencias en el proceso de planificación hidrológica de las aguas de transición y costeras que lleven a hacer razonable que la cuestión sea tratada por las demarcaciones marinas, y no necesariamente sólo por los órganos previstos en la legislación de aguas.

en gran medida, al cumplimiento y aplicación de los instrumentos de planificación y gestión que disponen otras normativas sectoriales, sobre todo la legislación de aguas. Y es que la coordinación entre el TRLA y la LPMM se ha de forjar a través del desarrollo de los instrumentos de planificación y gestión que ambas normas disponen y que toman como referencia las aguas costeras y la interfaz marítimo-terrestre, que actúan así como un factor de integración jurídica y geográfica. La integración y coordinación entre la LPMM y el TRLA abarca criterios geográficos (a través de las aguas costeras), normativos (por medio de los instrumentos de planificación), de análisis y experiencia entre países (en los procesos de implementación y control que establecen los Estados miembros), sectoriales (tiene en cuenta al resto de ordenaciones a las que afectan), económicos (por las actividades a las que se dirigen), sociales, funcionales, naturales, de control, etc. De esta forma se avanza hacia la creación de un marco jurídico congruente que garantice la gestión y utilización sostenible del medio marino y de sus aguas bajo parámetros de calidad, cantidad y sostenibilidad, considerando al agua como un *totum* integral en consonancia con la naturaleza de acuerdo a la teoría del ciclo hidrológico. De ahí que existan motivos para creer firmemente que se están creando las bases para alcanzar una protección integrada del medio marino. Así, en efecto, se están dando pasos importantes hacia una gestión de gestiones integradas. Ahora bien, el hecho de unir dos eslabones no es definitivo; hay que montar toda la cadena. Una buena forma de hacerlo es empezar a diseñar estrategias de planificación que resulten coherentes entre sí pese a estar insertas en diferentes regulaciones sectoriales. Como ha quedado expuesto lo que contiene una regulación afecta a otras, y viceversa. Integrar las normas ambientales que tienen un ámbito de aplicación costero: he ahí el gran reto de cara al futuro.

3.28

INDICADORES DE MONITOREO DE IMPACTO EN PLAYAS, PUERTOS Y HUMEDALES DE LA ZONA COSTERA DE MANZANILLO, COLIMA, MÉXICO

G. A. Jiménez-Ramón^{1, 2}, M. I. Espejel³, L. Silva², J. C. Chávez²,
B. Lara², R. Pérez², C. Ortega², I. Nebereta², E. Díaz-Torres²,
M. Torres², C. Arredondo³ y C. Leyva³

¹ Centro Universitario de Investigaciones Oceanológicas, Universidad de Colima. Carr. Manzanillo-Barra de Navidad, km. 20, C. P. 28861 Manzanillo, Col. México, alicejim@uacol.mx

² Facultad de Ciencias Marinas, Universidad de Colima, Carr. Manzanillo-Barra de Navidad, km. 20, C.P. 28861 Manzanillo, Col. México, lsilva@uacol.mx

³ Facultad de Ciencias de la UABC km 103, Carr. Tijuana-Ensenada s/n. Unidad Universitaria Ensenada, B. C. México, Ileana.espejel@uabc.edu.mx

Palabras clave: indicadores, impacto, playas humedales, Colima, México.

RESUMEN

La Red de Manejo de Zona Costera, tanto de la Universidad de Colima como de Universidad Autónoma de Baja California (UABC identificaron los paisajes regionales y se definieron unidades ambientales para la zona costera de Manzanillo, Colima, México, ubicado sobre la región centro del Pacífico tropical Mexicano. de acuerdo a los ecosistemas representativos de los cuales se tiene un historial de investigación de al menos 20 años. Para seleccionar los indicadores se siguió el modelo propuesto Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), modificado para la zona costera por Laurens *et al.* (1997) conocido como “Presión-Estado-Respuesta”. Donde los indicadores de presión miden las causas internas y externas, derivadas de las actividades antropogénicas, los indicadores de estado representan la calidad ambiental o condición de los ecosistemas y los indicadores de respuesta son las acciones, normas, tecnologías o proyectos que se establecen para controlar los impactos ambientales. El esquema Presión-Estado-Respuesta ha sido utilizado por diversos autores como Ahumada-Cervantes (2000), García-Gastelum, 1999, Cendrero (1997), Lourens *et al.* (1997), entre muchos otros, ya que facilita la identificación de variables clave, las preguntas pertinentes, la disponibilidad de información, los patrones de uso de suelo y los esquemas de trabajo institucionales (Ahumada-Cervantes, 2000), además de que es el esquema más aceptado en México (SEMAR-

NAP, 1996). En este trabajo se utiliza para presentar un modelo integrador de las principales actividades antropogénicas generadoras de presión sobre la zona costera y los recursos naturales. Los indicadores fueron seleccionados de acuerdo a diversos criterios como representatividad, disponibilidad de la información, antecedentes históricos de medición y costo para su implementación como esquema de monitoreo. En total se proponen cinco indicadores de fuerzas motrices, cinco indicadores de presión, ocho indicadores para medir los cambios en la calidad de las playas, manglares-lagunas y arrecifes (indicadores de estado/impacto), y siete indicadores respuesta. Se describen cada uno de los indicadores seleccionados, así como su alcance (regional, local o puntual), se integraron y estructuraron las unidades de referencia y se redefinieron los más adecuados para integrar un modelo para la zona aplicable metodológicamente a cualquier región costera. Se propone el uso de estos indicadores como un esquema de monitoreo a largo plazo del cambio de la zona costera de Manzanillo el cual puede ser utilizado para identificar el éxito o fracaso de las políticas ambientales implementadas.

1. INTRODUCCIÓN

La zona costera, definida como franja marina y terrestre donde el océano y el continente se influencia mutuamente, es estrictamente conflictiva, por que reúne una gran variedad de ambientes naturales que propician su uso para propósitos muy diferentes, no siempre compatibles. El Impacto de las actividades humanas sobre la zona costera considera aspectos como la presión por asentamientos humanos, fragmentación del hábitat, contaminación, uso, comercio, tráfico, cambio del uso de suelo, que la transforman en una zona sumamente vulnerable y de alto riesgo. En ausencia de planes de manejo, el desarrollo suele darse en forma anárquica, con pulsos desordenados de algunas de las actividades posibles, las cuales generalmente incorporan algún grado (a veces alto e irreversible) de intervención física sobre el medio natural. No pocas veces, también implican el desplazamiento de economías de subsistencias de sociedades nativas cuyos componentes sociales culturales, económicos y valorativos están basados en un dinámico sistema de caza, recolección, pesca y trampeo integrado a los sistemas costeros (Toledo, 1988; Ellana y Wheeler, 1989). Por lo tanto es precisa la generación de indicadores eficaces que sean utilizados para conjuntar toda la información de estudios realizados y así poder establecer las medidas correctas para el desarrollo sustentable.

El Modelo PER (Presión-Estado-Respuesta) (OECD, 1993; OCDE, 1995; Cendrero, 1997; entre otros), procura generar indicadores para describir sintéticamente (1) cómo se encuentra el territorio en términos de impactos (Estado); (2) cuáles son las principales causas inmediatas que explican su condición (Presión); (3) cuáles son las causas mediatas que explican las presiones existentes (Fuerzas Motrices) y (4) cuáles son las medidas que la sociedad ha establecido para mitigar, corregir o prevenir los impactos negativos (Respuesta en términos de políticas públicas, acciones ciudadanas o tecnologías alternativas). Todos ellos se consideran indica-

dores que pueden medir el desarrollo sustentable de un lugar, un municipio, una región o un país

Este trabajo de investigación forma parte de un megaproyecto coordinado por Espejel *et al.*, 2010 de la Universidad de Baja California, México, que tiene como objetivo evaluar la zona costera mexicana (marina y terrestre) a través de un modelo de indicadores ambientales según la OCDE, cuyo diseño forme parte de una propuesta para el monitoreo del desarrollo sustentable costero, así como la generación de diagnósticos de escenarios selectos, en este último caso la costa de Colima, México, ubicada en el Pacífico Central Mexicano.

Para esto, se procederá a lo largo de dos vías no excluyentes: (a) a nivel nacional, el comité técnico organiza la información diagnóstica existente en términos de los Indicadores de Desarrollo Sustentable propuestos por la OCDE; (b) a nivel local y regional, diversos investigadores organizan la información de escenarios selectos en términos de Indicadores de Estado/Impacto, e Indicadores de Presión, y eventualmente Fuerzas Motrices, procurando señalar, con base en usos actuales y/o proyectados, qué información sería necesario generar para distinguir proyectos de desarrollo más sustentables y menos sustentables, y qué medidas sería necesario poner en práctica para lograr dichas combinaciones a futuro. Es en este último nivel donde se insertará nuestro trabajo específicamente a través del análisis referente a la costa de Colima.

2. ANTECEDENTES

En la actualidad el uso de indicadores se ha convertido en pieza clave para dar seguimiento y evaluar la efectividad y eficiencia de las políticas ambientales (SEMARNAT, 2005). Por dicha razón es importante tomar en cuenta el desarrollo que ha tenido el uso de indicadores ecológicos a través del tiempo y su evolución para poder aplicarlos específicamente a playas, humedales y puertos de la costa colimense.

El inicio formal del desarrollo de indicadores por parte del Banco Mundial se puede definir a partir de la publicación del trabajo de Serageldin en 1996. En dicho trabajo se puede ver la presentación de los avances de los diferentes países a partir de la construcción de cerca de 800 indicadores de 150 economías, agrupadas en 14 regiones, dándole cobertura a prácticamente todo el mundo.

Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE/ OECD), desde la década de los 90 ha definido, socializado y evaluado de manera periódica indicadores de desempeño ambiental que permiten hacer comparaciones a nivel país (OCDE/ OECD, 1993, 2001), al igual que ha impulsado evaluaciones ambientales específicas para los diferentes países miembros (OCDE, 1998, 2003).

De igual manera la Organización para las Naciones Unidas (ONU), ha generado diversos tipos de indicadores. Dentro de los cuales se pueden encontrar los re-

lacionados estrictamente con el desarrollo sustentable y humano (ONU, 2005 a 2009; UN, 1996, 2001; UNDP, 2007, 2009). Anteriormente en 1995 la ONU propuso desarrollar los Programas Nacionales de Indicadores para el Desarrollo Sustentable, alrededor de 15 temas generales o “indicadores núcleo”, para lo cual elaboró y difundió en el ámbito mundial una guía metodológica, la cual ha sido ampliamente usada (ONU, 2001).

Por su parte México, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP, hoy SEMARNAT), participó en esta iniciativa y generó, bajo el esquema metodológico propuesto, el primer conjunto de indicadores para el desarrollo sustentable (SEMARNAP, 2000), con una escala de análisis nacional y cuando la información lo permitía, con desgloses a nivel de estado. Así mismo en el contexto nacional, la existencia de indicadores para la evaluación del desempeño ambiental data de 1997 (INE, 1997) y es con la aparición del texto “Indicadores para la Evaluación del desempeño ambiental, Reporte 2000 que toma auge (INE, 2000).

Un programa denominado “Desarrollo Sustentable de la Zona Costera Mexicana” es iniciado por Espejel *et al.*, 2007, cuyo objetivo general era la aplicación del Modelo PER en el territorio costero mexicano. Los resultados de esta sección del programa se pueden encontrar en las publicaciones de Seinger *et al.*, 2009; Seingier *et al.*, 2011a y Seingier *et al.*, 2011b). También, como parte de la Red Mexicana de Manejo Integrado de la Zona Costera y Marina Azuz-Ádeath *et al.* (2010 a-d) y Seingier *et al.* (2010) publicaron las bases para elegir indicadores de desarrollo sustentable en la costa ante escenarios de cambio climático.

Hoy en día existe un crecimiento masivo en las zonas costeras; el crecimiento poblacional ha dado lugar a un desarrollo social, urbano, turístico, y comercial desmedido. Por lo tanto ha surgido la necesidad de llevar a cabo estudios indicando el desarrollo de las zonas costeras, sus impactos en la economía, sociedad y medio ambiente. En conjunto con lo anterior se destacan estudios realizados sobre las condiciones de los humedales costeros que servirán de base para definir los indicadores específicos a lagunas costeras, manglares y marismas. Así mismo para definir los indicadores se tienen que considerar todas las evidencias que permitan fundamentar su selección dentro de ellas tenemos un número considerable de trabajos desarrollados y presentes en las bibliotecas de diferentes instituciones.

3. METODOLOGÍA

La Universidad de Colima ha recopilado información por más de 20 años sobre el impacto que la ciudad y puerto de Manzanillo, Colima, México ha ejercido sobre los paisajes naturales y que nunca antes había sido recopilada y analizada en su conjunto. La suma del análisis de dichos sitios selectos originó un diagnóstico de problemática costera enfatizada en áreas representativas de la realidad nacional. La Red Promep (Espejel *et al.*, 2009) decidió abordar el estudio de sitios con un puerto y tu-

rismo para comenzar su trabajo conjunto. Este trabajo corresponde a la interrelación entre el cuerpo académico de manejo de recursos costeros y terrestres de la Universidad Autónoma de Baja California y el de Manejo Integral Costero de la Universidad de Colima quienes decidieron organizar la información de las Bahías de Manzanillo, identificando los paisajes regionales y definiendo unidades ambientales para la zona costera colimense. Los indicadores fueron seleccionados de acuerdo a diversos criterios como representatividad, disponibilidad de la información, antecedentes históricos de medición y costo para su implementación como esquema de monitoreo.

Para seleccionar los indicadores se siguió el modelo propuesto Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), modificado para la zona costera por Laurens *et al.* (1997) conocido como “Presión-Estado-Respuesta”.

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El Municipio de Manzanillo se encuentra ubicado sobre el litoral del Océano Pacífico en los 18°41'17'' y 18°57' latitud norte y 103°29'20'' y 104°20' de longitud oeste, con una superficie aproximada de 1,332.727 km², geográficamente es el más extenso de los diez municipios que integran el Estado de Colima. El clima que impera es de tipo tropical lluvioso, siendo el más seco de los cálidos-subhúmedos. La temperatura mínima registrada en la es de 15°C durante los meses de enero a febrero y las máxima de 40°C (normalmente oscila entre 28 y 29°C) durante los meses de junio a agosto. El promedio anual de precipitación pluvial es de 1205.9 mm, el cual presenta forma irregular, la temporada se inicia en junio y sus precipitaciones son torrenciales especialmente a fines de agosto y principios de septiembre para disminuir en el mes de diciembre. La temperatura en las aguas de las costas de Colima es oscila desde 25°C en abril a 31.4°C en septiembre y una salinidad promedio de 34.8°/oo en agosto y 35.61°/oo en junio.

Figura 1. Localización del estado de Colima en la costa tropical del Océano Pacífico Mexicano



Las actividades económicas importantes en las áreas costeras del estado son: la portuaria, la turística, la explotación minera, la industria de la construcción, la industria de los cítricos, la explotación de salinas, pesca y agricultura. El Municipio de Manzanillo forma parte de la región productora de palma de coco, limón, ciruela, plátano y sal. Además, cuenta con la planta termoeléctrica más importante del país que abastece de energía eléctrica a varios estados del centro, con una planta regasificadora que entrara en función en marzo del 2012 y con una peletizadora (Consortio Minero Benito Juárez Peña Colorada), que produce mineral ferroso para proveer de materia prima a varias empresas ubicadas en la República Mexicana. Actualmente se está consolidando su infraestructura para convertirlo en el primer puerto del Pacífico Mexicano.

Por lo tanto, este artículo presenta la historia del impacto que el crecimiento del puerto y la ciudad ha ejercido sobre los ecosistemas de las bahías a través del análisis de la información recabada durante 20 años y analizada para proponer un listado de indicadores de desarrollo sustentable que permitan tomar las medidas correctivas a su debido tiempo.

5. RESULTADOS

En total se proponen 130 indicadores en 9 paisajes de la zona costera del municipio de Manzanillo, Colima, México que corresponden a 36 indicadores de presión, 55 indicadores para medir los cambios en la calidad de las playas, manglares, lagunas y arrecifes (indicadores de estado/impacto y fuerzas motrices) y 39 a indicadores de respuesta. Se propone el uso de estos indicadores como un esquema de monitoreo a largo plazo del cambio de la zona costera de Manzanillo el cual puede ser utilizado para identificar la respuesta al éxito o fracaso de las políticas ambientales implementadas.

Tabla 1. Indicadores de presión, estado y respuesta para los diferentes paisajes de la costa de Colima, México

Paisajes	Indicadores ambientales
	Presión
Playa	1. Ind. (Indicador): Confrontación de prestadores vs prestadores 2. Ind. Usuarios= número de usuarios/estación 3. Ind capacidad de carga física 4. Ind. Comercio ambulantes: numero ambulantes/hora 5. Ind. Relación población costera total/población urbana total 6. Ind. Frente de playa utilizado 7. Ind. Diversidad de usos en la playa
Playa	Estado
	1. Ind. Riesgos costeros hidrometeorológicos (perdidas por eventos) 2. Ind. Riesgos geológicos 3. Ind. Residuos sólidos 4. Ind. Perfil de playa 5. Ind. Transformación del frente de playa 6. Ind. Longitud línea de costa/área municipal 7. Ind. Bacteriológico en arena Índice Estado Playas: Ind Rcost+ Ind Res.soli+ Ind Perfil playa
Playa	Respuesta
	1. Ind aportaciones FONDEM a eventos riesgos 2. Ind. Resultados obtenidos desde el Comité de Playas Limpias 3. Ind. Presencia/ausencia plan de contingencia 4. Ind. de protección civil 5. Ind. Presencia de delimitación de la zona federal 6. Ind. Presencia de censo en zona federal 7. Ind. Señalamientos por boyas en el mar Índice Respuesta Playas: Ind Aportación FONDEM
Manglar	Presión
	1. Ind. Tasa de Infraestructura portuaria 2. Tasa de cambio de la vivienda 3. Tasa de cambio de desarrollos turísticos Índice Presión Manglar: Ind. Cambio uso de suelo
Manglar	Estado
	1. Ind. Cobertura Vegetal 2. Ind. Vígor Vegetación 3. Ind. Fragmentación del humedal 4. Ind. Perturbación Índice Estado Manglar= ICV+IVV+IF+IP
Manglar	Respuesta
	1. Ind. Instrumentación del Plan Ambiental dentro del Plan de desarrollo portuario 2. Ind. n° instrumentos de conservación (Áreas Naturales Protegidas, RAMSAR, NOM) 3. Ind. Asociaciones de la Sociedad Civil Organizada para la conservación de manglares, 4. Comités interinstitucionales de manejo y conservación 5. Ind. Fideicomiso para desarrollo de manglar Índice Resp. Manglar= No. de acuerdos y organizaciones en pro de los manglares
Arrecife	Presión
	1. Ind. permisionarios de actividades recreativas 2. Ind. anclaje/superficie arrecife 3. Ind. Embarcaciones= no. embarcaciones/hora/arrecife 4. Déficit de inspectores de autoridades ambientales Índice Presión Arrec= IndPAR+IAA+Iemb

Arrecife	Estado
	1. Índice biodiversidad 2. Ind. Calidad especies (estructura de la comunidad) 3. Ind. Especies indicadores 4. Ind. Fragmentación 5. Ind. Perturbaciones 6. Ind. Salud (superficie muerto/vivo) 7. Ind. Sedimentación
	Índice Estado Arrecife= IB=ICEsp+IF+IP+IS+Ised
Arrecife	Respuesta
	1. Restricción en el número de permisos a prestadores de servicios. 2. N° de organizaciones o grupos de prestadores de servicios. 3. Atención a la NOM-059 de especies en estado de protección.
	Índice Resp Arrecife= NOM (Normas oficiales mexicanas de conservación)
Infralitoral	Presión
	1. Ind. tráfico marítimo=núm. de barcos TEUS/periodo 2. Ind tráfico yates= numero de yates/periodo 3. Ind. Vol. Especies comerciales/periodo 4. Ind. permisionarios de pesca ribereña/ 5. Ind. Volumen de especies deportivas/periodo
	Índice Presión Infral= ITM+ITY+IVEC+IPPR+IVEDep
Infralitoral	Estado
	1. Índice de Calidad Agua: bacteriológico, 1.1. Indicador bacteriológico 1.2. Ind residuos sólidos 1.3. Ind. Materia orgánica y nutrientes 1.4. Ind. Hidrocarburos 1.5. Ind. Metales pesados 2. Índice de biodiversidad
	Índice Estado Infralit=Ibact+IRS+IMON+IH+IMP
Infralitoral	Respuesta
	1. Ind. acciones para marea roja nociya 2. Ind. artes de pesca decomisados 3. Ind. de manejo pesquero (#sp en vedas, o en permisos restringidos y # artes de pesca)
	Índice Respuesta Infral+ IAMRN+IADecom
Lagunas	Presión
	1. Ind. Cambio de uso de suelo/periodo 2. Ind. tráfico embarcaciones/periodo 3. Ind. Superficie de rellenos/superficie total 4. Ind. Descargas de residuales: Ind. Aguas Tratadas/ sin tratamientos
	Índice Presión Lagunas= ICUS+ITEMb
Lagunas	Estado
	1. Índice de Calidad de Agua 1.1. Ind bacteriológico 1.2. Ind residuos sólidos 1.3. Ind. Materia orgánica y nutrientes 1.4. Ind. Hidrocarburos 1.5. Metales pesados 2. Índice de Espejo de agua 2.1. Ind volumen de agua 2.2. Ind. Profundidad 2.3. Ind cobertura mangle/tule

	<p>3. Índice de Calidad de Lagunas 3.1. Ind. Estrés 3.2. Ind. Diversidad</p> <p>4. Índice de Disturbio 4.1. Ind. Fragmentación 4.2. Ind. Perturbación</p> <p>Índice Estado Lagunas= subíndice Calidad Agua + subíndice Espejo Agua+ subíndice Calidad Lagunas + Sub Frag-Perf</p>
Lagunas	Respuesta
	<p>1. Ind. Instrumentación del Plan Ambiental del Plan de desarrollo portuario 2. Ind. Instrumentación del Plan Ambiental de Industrias aledañas 3. Ind. No. de instrumentos de conservación (Áreas Naturales Protegidas, RAMSAR, NOM) 4. Ind. Asociaciones de la Sociedad Civil Organizada para la conservación de mangles, 5. Comités interinstitucionales de manejo y conservación 6. Ind. Fideicomiso para desarrollo</p> <p>Índice Resp. Lagunas= número de acuerdos para el Manejo de recursos naturales</p>
Forestal	Presión
	<p>1. Ind. Cambio de uso de suelo/periodo 2. Ind. Permisos de recursos naturales (productos maderables, mineros) 3. Ind. Número de incendios provocados/incendios naturales</p> <p>Índice Presión Forest= Ind CUS</p>
Forestal	Estado
	<p>1. Ind. Fragmentación del ecosistema 2. Ind. Perturbaciones 3. Ind. Calidad vegetación: vegetación primaria/vegetación secundaria 4. Ind. Diversidad forestal: presencia/ausencia/ especies</p> <p>Índice Estado Forest=Ifrag+Iperf+ ICVeg+IDFor</p>
Forestal	Respuesta
	<p>1. Ind. Instrumentos de conservación-política (ANP, UMAS) 2. Ind. Número de especies incluidas en las listas de especies NOM059 3. No Programas de reforestación/año 4. No. de Árboles históricos reconocidos (Ejem. Amigos de las Parotas)</p> <p>Índice de Resp Forestal= Ind.IC+Ind.sp.NOM+No.ProgRef+No.sp.protegidas</p>
Rocoso	Presión
	<p>1. Índice de extracción de especies (p/carnada, consumo o recreativo) 2. Índice de cambio de uso de suelos colindantes 3. Índice de presión de tráfico marítimo por turismo</p> <p>Índice Presión Rocoso=Ind.ext.sp.+Ind.CUS+Ind.traf.marit.turis.</p>
Rocoso	Estado
	<p>1. Índice de biodiversidad (riqueza y abundancia relativa) 2. Indicador de restricciones a pasos de zonas rocosas públicas 3. Índice de calidad de agua 4. Índice de biodiversidad (riqueza y abundancia relativa)</p> <p>Índice Estado Rocoso=Ind.1+Ind.2+ind.3+Ind.4</p>
Rocoso	Respuesta
	<p>1. Índice de registro o permisos de pesca 2. Índice de pérdida de uso-costumbre 3. Índice de concentraciones permisibles (norma) 4. Índice de registro o permisos de prestadores de servicios</p> <p>Índice Respuesta Rocoso= N° de registros de permisos controlados</p>

Urbano	Presión
	1. Ind. Cambio de uso de suelos 2. Ind. Densidad de Población 3. Ind. Número de accesos viales
	Índice Presión Urbano: ICUs+IDPob+IAVial
Urbano	Estado
	1. Ind. Propiedades naturales/área total de la ciudad 2. Ind Grado de Lotificación: lotes ocupados/lotos totales 3. Ind. Diversidad de usos urbanos
	Índice de Estado Urbano: Inat+IGLot+IDUrb
Urbano	Respuesta
	1. Ind. Continuidad de Planes de desarrollo urbano 2. No. programas implementados del IMPLAN 3. Programas locales de contingencias ambiental
	Índice Resp Urb= ICPDU + IPIMplan+ IPLCmb
Puerto	Presión
	1. Ind. cambio de uso de suelos 2. Ind. tráfico marítimo 3. Ind. Tráfico de mercancías 4. No de evidencias de conflictos en relación mov. Portuario
	Índice Presión Puerto= ICUS + ITM + ITMerc
Puerto	Estado
	1. Índice de Calidad agua 2. Ind. Calidad de las especies 3. Accidentes vidas humanas asociados movimiento portuarios
	Índice Estado Puerto= Subíndice Calidad Agua + Subíndice Calidad Especies
Puerto	Respuesta
	1. Estrategias de Minimización de conflictos: horarios de arribo de ferrocarril entre otros 2. Asociaciones de la Sociedad Civil orientados al desarrollo municipal 3. Programa del Control de Calidad de Agua en Puerto 4. Programa Maestro de desarrollo Portuario 2005-2011
	Índice Respuesta Puerto= N° acciones tomadas para la minimización de conflictos

6. DISCUSIÓN

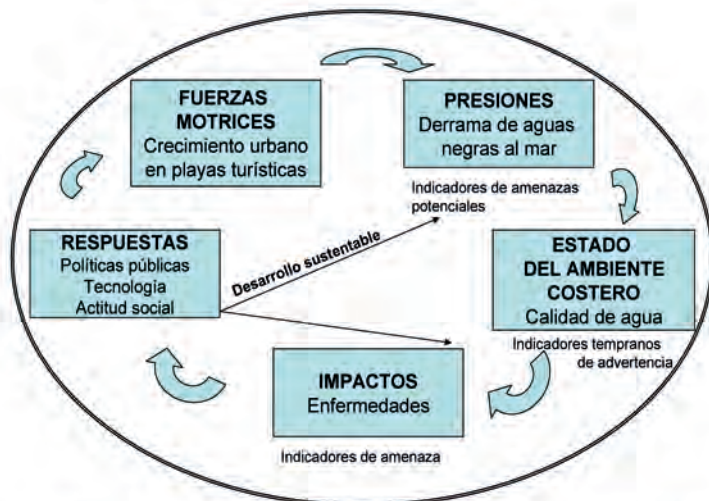
En los últimos 10 años el crecimiento poblacional en las zonas costeras así como el desarrollo urbano alrededor de los humedales refleja la magnitud de la presión que el crecimiento demográfico va ejerciendo sobre ecosistemas marinos y costeros, patrón común para una gran cantidad de ciudades portuarias en el mundo.

En la costa de Manzanillo se distingue una zonificación con diferentes usos del suelo a lo largo del litoral, aunque la división entre uno y otro uso no es palpable y las diferentes zonas se encuentran muy cerca uno del otro. Podemos identificar las áreas destinadas a uso urbano, áreas de uso turístico ubicadas en su mayoría sobre las playas de las Bahías de Manzanillo y Santiago donde se encuentra la laguna de Julupán. Áreas industriales localizadas en el Puerto Interior de San Pedrito y a un costado de la laguna del mismo nombre con alteraciones que datan desde de los años sesentas cuando este humedal fue seccionado por medio de carreteras y caminos originando 3 lagunas conocidas como Tapeixtles, Valle de las Garzas y San Pedrito así como por la construcción por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transpor-

tes del Puerto Interior de San Pedrito localizadas a un costado del centro de la ciudad y en medio del desarrollo habitacional con el centro poblacional más grande de Manzanillo alrededor de un humedal, la laguna del Valle de las Garzas.

Es a partir de los años 90's que se ha ejercido una notable influencia sobre los ecosistemas frágiles presentes por convertir este puerto en el más grande del Pacífico Mexicano, con un movimiento de carga que asciende a más de 20, 000,000 toneladas al año de mercancías, sin embargo es un puerto ubicado en medio de la ciudad. El monitoreo a través de estudios sobre los diferentes tópicos biológicos, económicos y sociales de la costa manzanillense, dado en forma aislada a lo largo de 20 años, permitió conjuntarlos a través de los 130 indicadores cuya interacción nos dan una modelo sobre la sustentabilidad de la zona costera. Un ejemplo de ello se presenta en la figura 2.

Figura 2. Modelo PER (OCDE, 1993) para medir el desarrollo sustentable, en mayúsculas el tipo de indicador, en minúsculas, un ejemplo de indicador ambiental



ESQUEMA PRESION/ESTADO/RESPUESTA PARA MEDIR EL DESARROLLO SUSTENTABLE

Fuente: propuesto por Espejel *et al.* 2007 Modificado de Oñate *et al.*, 2002.

7. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos por el análisis de la información de sitios selectos a una escala local y regional como el aquí presentado, en términos de Indicadores de Estado/Impacto, Presión, y eventualmente Fuerzas Motrices, con base en usos actuales y/o proyectados, nos dan la pauta para orientar las investigaciones hacia la generación de información distinguiendo proyectos de desarrollo más sustentables y menos sustentables, y las medidas que serán necesarias poner en práctica para lograr combinaciones de sustentabilidad a futuro.

La suma del análisis de dichos sitios selectos da un diagnostico de problemática costera enfatizada en áreas representativas de la realidad nacional. La aplicación del Modelo PER en el territorio costero mexicano es un insumo básico para generar un esquema de monitoreo del desarrollo sustentable de las costas nacionales.

BIBLIOGRAFÍA

- Azuz-Adeath, I., Espejel, I., Rivera-Arriaga, E., Ferman, J. L. y Seinger, G. 2010a. Referentes internacionales sobre indicadores e índices. Historia y estado del arte. Rivera Arriaga, E., I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G. J. Villalobos-Zapata (eds.). Cambio climático en México: un enfoque costero y marino. Universidad Autónoma de Campeche, CetyS-Universidad. Gobierno del Estado de Campeche. 944 pp. 845-858.
- Azuz-Adeath, I., Fermán, J. L., Espejel, I., Rivera-Arriaga, E., Seinger, G. y Vázquez González, C. 2010b. Antecedentes del proceso de construcción de indicadores para la gestión costera y marina ante el cambio climático de la Red Mexicana de Manejo Integrado Costero-Marino. Rivera Arriaga, E., I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G. J. Villalobos-Zapata (eds.). Cambio climático en México: un enfoque costero y marino. Universidad Autónoma de Campeche, CetyS-Universidad. Gobierno del Estado de Campeche. 944 pp. 873-900.
- Azuz-Adeath, I., Fermán, J. L., Espejel, I., Rivera-Arriaga, E., Seinger, G. y Vázquez González, C. 2010c. Propuesta de indicadores de la Red Mexicana de Manejo Integrado Costero-Marino. Rivera Arriaga, E., I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G. J. Villalobos-Zapata (eds.). Cambio climático en México: un enfoque costero y marino. Universidad Autónoma de Campeche, CetyS-Universidad. Gobierno del Estado de Campeche. 944 pp. 901-994.
- Cendrero, A. 1997. Indicadores de desarrollo sostenible para la toma de decisiones. Naturzae Cuadernos de Ciencias Naturales 5-25.
- Escofet. 2004. Aproximación conceptual y operativa para el análisis de la zona costera de México: un enfoque sistémico-paisajístico de multiescala. Tesis de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera. UABC, 260 pp.
- Escofet, A. 2004. Marco operativo de macro y mesoescala para estudios de planeación de la zona costera en el pacífico mexicano. En: Arriaga Rivera *et al.* (eds.) El Manejo Costero en México. Epomex, Semarnat, CETyS, Univ. de Quintana Roo. 223-234 pp.
- Espejel, I, García, A., Arredondo, A., Espinoza, A. y Fermán, J. L. En prensa. Esquema de Monitorización del Desarrollo Sustentable en la Zona Costera del Noroeste de México. En: I Azuz (Ed). Infraestructura y Desarrollo Sustentable. Una visión centrada en la zona costera. CETyS. pp. 153-166.

- Espejel, I., Arredondo, C., García, A., Espinoza, A. y Montaña, G. 2007a. Esquema de Monitorización del desarrollo sustentable en la zona costera del noroeste de México. En: I. Azuz (Ed.). *Infraestructura y Desarrollo Sustentable*. CETyS. 161-174 pp.
- Espejel, I., Escofet, A., Calderón, L., Díaz, V., Lara, R., Fermán, J. L., Arredondo, C., García, A. y Fernández, B. 2007b. *Mega Proyecto Sistema Oceanográfico mexicano: monitoreo, diagnóstico y proyección para la sustentabilidad de sus mares y costa*. Programa Desarrollo Sustentable de la Zona Costera. Megaproyecto Conacyt. Manuscrito.
- INE. 1997a. *Avances en el Desarrollo de Indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental en México 1997*. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAP).
- INE. 1997b. *Indicadores Ambientales para la Región Fronteriza 1997*, Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAP), 67 pp.
- OCDE (Organization for Economic Co-operation and Development). 1993. *OECD core set of indicators for environmental performance reviews*. Environment monographs.
- OCDE. 1995. *Gestión de Zonas Costeras, Políticas Integradas*. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, Paris. 203 pp.
- Rivera Arriaga, E., Villalobos, G. J., Azuz Adeath, I. y Rosado May, F. (Eds). 2004. *El Manejo Costero en México*. EPOMEX, CETyS, UQROO y SEMARNAT. 654 pp.
- Seingier, G., Espejel, I. y Fermán Almada, J. L. 2009. Cobertura vegetal y marginación en la costa mexicana. *Investigación Ambiental, Ciencia y Política Pública*. INE 1 (1): 54-69.
- Seingier, G., Espejel, I. y Fermán, J. L. 2010a. Selección de índices sociales, económicos y ambientales para la construcción de modelos de evaluación y de monitoreo del contexto costero mexicano. Rivera Arriaga, E., I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G. J. Villalobos-Zapata (eds.). *Cambio climático en México: un enfoque costero y marino*. Universidad Autónoma de Campeche, CetyS-Universidad. Gobierno del Estado de Campeche. 944 pp. 859-872.
- Seingier, G., Espejel, I., Fermán, J. L. y Delgado O. 2010b. Vulnerabilidad de las poblaciones costeras ante la peligrosidad natural, enfoque estatal y municipal. Rivera Arriaga, E., I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G. J. Villalobos-Zapata (eds.). *Cambio climático en México: un enfoque costero y marino*. Universidad Autónoma de Campeche, CetyS-Universidad. Gobierno del Estado de Campeche. 944 pp. 669-687.
- Seingier, G., Espejel, I., Ferman, J. L., Montano, G., Azuz, I. y Aramburo, G. 2011a. Design of an integrated coastal orientation index. Cross-comparison of Mexican municipalities. *Ecological Indicators*. 11(2): 633-642.

- Seingier, G., Espejel, I., Fermán, J. L., Montano, G., Azuz, I. y Aramburo. G. 2011b. Mexico's coasts: Halfway to sustainability. *Ocean and Coastal Management*. 54(2): 123-128.
- Serageldin, I. 1996. *Sustainability and the Wealth for Nations: First steps in an Ongoing Journey*. The World Bank.
- SEMARNAP. 2000. *Indicadores de Desarrollo Sustentable en México*. INEGI-INE.
- SEMARNAP. 2005. *Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental de México: 2005*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 337 p. + cd.

3.29

LA COORDINACIÓN ENTRE LA LEGISLACIÓN LITORAL DEL ESTADO Y LA NORMATIVA AUTONÓMICA: EL CASO DEL ARTÍCULO 17.6 DE LA LEY 2/2002, DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA DE ANDALUCÍA

S. Senra

Universidad de Huelva, Facultad de Ciencias Experimentales. Campus del Carmen, Avda. de las Fuerzas Armadas S/N. 21071. Huelva. sabino.senra@sc.uhu.es

Palabras clave: costas, servidumbre de protección, urbanismo, usos, Andalucía.

RESUMEN

La Ley 22/1988, de Costas, vino a regular el Dominio Público Marítimo Terrestre, así como sus respectivas servidumbres. Esta ley ha de ser considerada como una ley de mínimos, cuyos preceptos debían ser completados por la legislación de las Comunidades Autónomas, según lo previsto en el artículo 148.3 de la Constitución, que les otorgaba las competencias en materia de ordenación del territorio y urbanismo. El texto de 1988 creaba la Zona de Servidumbre de Protección, en la que aparecían regulados una serie de usos autorizados, prohibidos y autorizables, aunque por su carácter de regulación básica, el desarrollo normativo pormenorizado sobre los usos en Zona de Servidumbre de Protección quedará postergado a la regulación por las diferentes comunidades autónomas. Este desarrollo se empieza a producir desde principios de la década de los 90, aunque con notables diferencias en cuanto a los instrumentos normativos elegidos por las diferentes CC.AA. con competencias en materia del litoral.

Por lo que respecta a Andalucía, hemos de señalar las Directrices Regionales del Litoral de Andalucía de 1990, que situaban a la región en la avanzadilla reguladora a nivel nacional en la materia, aunque con escasa incidencia en su aplicación. Posteriormente aparece la Ley 1/1994, de Ordenación del territorio de Andalucía, el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía en 2006, así como varios planes subregionales de ordenación que afectan a áreas litorales durante la última década.

Toda esta normativa y planificación no contempla, sin embargo, una pormenorizada regulación sobre los usos en Zona de Servidumbre de Protección, puesto que en la mayoría de los casos se limita a repetir los preceptos ya expuestos por la Ley de Costas, pasando de lado por uno de los elementos que consideramos clave para la correcta gestión de nuestras costas.

No ocurre lo mismo con la legislación urbanística de la Comunidad Autónoma, que sí que ofrece un mayor grado de concreción en la regulación de usos en Zona de Servidumbre de Protección. Concretamente, la presente comunicación se centra en el artículo 17.6 de la Ley 7/2002, de Ordenación Urbanística de Andalucía que establece que “En los terrenos afectados por Servidumbre de Protección del Litoral que aún no se encuentren en curso de ejecución, el instrumento de planeamiento que los ordene los destinará a espacios libres de uso y disfrute público”. A partir del contenido del artículo se realiza un análisis desde diferentes perspectivas: la coherencia con la legislación básica del Estado, su posicionamiento dentro del esquema normativo andaluz o las posibles contradicciones existentes con otros instrumentos normativos. A partir de este análisis, se tratará de establecer el grado de eficacia que tiene el esquema de desarrollo normativo en materia de litoral existente en nuestro país y su influencia sobre una correcta gobernanza de nuestras costas.

Uno de los procesos normativos más relevantes ocurrido en España durante las últimas dos décadas ha sido el desarrollo de la legislación referida a la Ordenación del Territorio y del Litoral. En referencia a este tema, creemos conveniente realizar una pequeña mención al esquema competencial que estableció la Constitución Española de 1978, recordando que el Título VIII reservaba al Estado¹ la competencia en materia de legislación básica sobre protección del Medio Ambiente, mientras que la Ordenación del Territorio quedaba como competencia exclusiva de las Comunidades Autónomas². Este reparto establece un interesante punto de análisis, puesto que Ordenación del Territorio y Medio Ambiente se encuentran indisolublemente unidas cuando su campo de actuación tiene que considerar inevitablemente variables territoriales.

Un claro ejemplo de esta unión lo constituye la Ley 22/1988 de Costas, texto que hemos de considerar encuadrado dentro de la legislación medioambiental, pero que contiene numerosas referencias pertenecientes al campo de la Ordenación del Territorio o del Litoral. El Título Primero de la ley, aparte de establecer las definiciones básicas de los elementos que constituyen el Dominio Público Marítimo Terrestre, condición que en su mayoría se debe a sus características medioambientales, supone un verdadero desarrollo de normas que debemos considerar dentro del área de la Ordenación del Territorio. Así ocurre, por ejemplo, con las definiciones del Dominio Público, las cuales podemos considerar como una clara descripción y compartimentación del territorio, ya que la mayoría de los elementos que lo componen se corresponden con elementos físico-naturales que ocupan una determinada porción del territorio. Esta concepción parece aún más clara por lo que se refiere al Título II de la Ley, que establece las servidumbres que afectan a los terrenos adyacentes al Dominio Público Marítimo Terrestre³. En este caso, la ley ya no se refiere a elementos

¹ Art. 149, apdo. 23. de la Constitución

² Y dentro de esta competencia hemos de considerar la de Ordenación del Litoral, como mayoritariamente se manifiesta la comunidad científica y la Jurisprudencia.

³ Servidumbre de Protección, de Tránsito, de Acceso y Zona de Influencia.

naturales existentes en el territorio, sino que define estas servidumbres como una porción de territorio medida a partir de la Zona Marítimo Terrestre. La vocación ordenadora de la ley aumenta, más aún, al regularse los diferentes usos tanto en el Dominio Público como en las diferentes servidumbres.

Al definirse la Ley de Costas dentro de la legislación medioambiental, y de acuerdo con lo que comentábamos acerca del reparto constitucional de competencias, hemos de considerar que este texto legislativo se encuadra dentro del campo definido en el artículo 149.23 de la Constitución⁴. Por tanto, hemos de considerar esta ley como una regulación básica que debe ser completada por las Comunidades Autónomas. Este desarrollo normativo habrá de tener necesariamente un carácter multisectorial, puesto que la Ley de Costas contempla estipulaciones referidas a una gran variedad de sectores y usos, tantos como la propia costa es capaz de albergar.

Este trabajo analiza uno de esos campos de desarrollo, el que creemos se encuentra más íntimamente ligado a la Ordenación del Litoral, constituido por la regulación de usos en Dominio Público Marítimo Terrestre y en Zona de Servidumbre de Protección. Y como ejemplo de ese desarrollo hemos elegido un artículo de Ley 7/2002 de Ordenación Urbanística de Andalucía, concretamente el 17.6 que establece que *En los terrenos afectados por Servidumbre de Protección del Litoral que aún no se encuentren en curso de ejecución, el instrumento de planeamiento que los ordene los destinará a espacios libres de uso y disfrute público, hasta tanto, sólo se permitirán actuaciones o usos que no comprometan el futuro uso y disfrute público a que el plan correspondiente habrá de destinarlos*. Hemos de resaltar la transcendencia de esta cláusula legal, puesto que impone un uso único y exclusivo para la Zona de Servidumbre de Protección en terrenos calificados como urbanizables, superando con creces las limitaciones establecidas por la Ley de Costas tanto para esta zona como para el Dominio Público al que protege.

Como introducción a esta problemática, hemos de recordar que los usos en Zona de Servidumbre de Protección, prohibidos, autorizados o autorizables, pueden estar regulados de diversas maneras. Atendiendo a estas diferencias, los usos en esta zona se pueden clasificar de siguiente manera (Senra, 2010):

- Usos libres sin necesidad de ningún tipo de autorización previa, recogidos en el artículo 24 de la Ley de Costas⁵.
- Los usos expresamente prohibidos en Zona de Servidumbre de Protección por la Ley de Costas a través de su artículo 25.1⁶.

⁴ Este artículo de la Constitución otorga al Estado la competencia en materia de legislación básica medioambiental.

⁵ *La existencia de cultivo y plantaciones, las operaciones de salvamento marítimo y el depósito temporal de objetos arrojados por el mar.*

⁶ *Los edificios destinados a residencia o habitación, incluyendo expresamente el Reglamento las instalaciones hoteleras en este apartado, vías de transporte interurbanas, la destrucción de áridos, el tendido de líneas eléctricas de alta tensión, el vertido de residuos sólidos, escombros o aguas residuales sin depurar y la publicidad a través de carteles o vallas, o por medios acústicos o audiovisuales.*

- Los usos dispensables recogidos en el artículo 25.3, es decir, aquellos que pueden ser autorizados por el Consejo de Ministros por razones de utilidad pública.
- Aquellos usos que ya existieran a la entrada en vigor de la Ley de Costas, para los que se establece un régimen especial en sus disposiciones transitorias. Se distinguen entre los que tuvieron concesión o autorización exigible con anterioridad a la entrada en vigor de la Ley de Costas, que podrán continuar, y los que no contaran con autorización, los cuales habrán de ser demolidos, salvo que el Gobierno declaré su interés público.
- Otro tipo de usos son aquellos que pueden ser autorizables siempre que cumplan una serie de condicionantes. En primer lugar, este tipo de usos deben cumplir una condición general establecida en la Ley de Costas a través de su artículo 26.2, el cual prescribe que los usos autorizables no podrán tener otra posible ubicación o presten servicios necesarios o convenientes para la utilización del Dominio Público Marítimo Terrestre. Pero también deben cumplir lo que establece el artículo 48.3 del reglamento de la Ley, que obliga a que los usos susceptibles de ser autorizados se adapten a la normativa urbanística en vigor. Estos usos autorizables pueden encontrarse regulados en la propia Ley de Costas⁷, pero también por las Comunidades Autónomas o por los Ayuntamientos.
- Un último tipo de usos serían los prohibidos expresamente por las Comunidades Autónomas y Ayuntamientos a través de sus regulaciones específicas.
- Existen diversas razones por las que consideramos importante el análisis del artículo 17.6. de la ley urbanística andaluza, pero destacaremos, sobre todo, que su existencia y contenido se encuentra relacionado con las diferentes tipos de regulación de usos que acabamos de enumerar⁸. Ello, además, permite afrontar el estudio del desarrollo normativo de la Ley de Costas desde diferentes puntos de vista.

1. LA IMPORTANCIA TERRITORIAL DE LOS TERRENOS REGULADOS POR EL ARTÍCULO 17.6

En primer lugar hay que destacar la importancia cualitativa y cuantitativa que estos terrenos tienen en las zonas litorales. Andalucía cuenta con una extensión del

⁷ *Instalaciones deportivas descubiertas y la ejecución de talas desmontes y terraplenes en las condiciones que se establezcan reglamentariamente. También hemos de considerar como autorizables en Zona de Servidumbre de Protección un elevado número de usos que aparecen citados como posibles, o regulados en las condiciones que deben cumplir, dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre. Partimos de la hipótesis de que aquellos usos que puedan ser autorizables en el Dominio Público, también lo sean en Zona de Servidumbre de Protección, puesto que no parecería muy coherente un régimen de protección en esta superior al de los bienes a los que está destinada a proteger.*

⁸ *Se excluyen tan solo los supuestos enumerados en el punto 4, es decir, los usos existentes a la entrada en vigor de la Ley de Costas, puesto que son casos tasados que no se ven afectados por el contenido del artículo 17.6.*

Dominio Público Marítimo terrestre de aproximadamente 1900 kilómetros lineales⁹. Teniendo en cuenta una extensión de 100 metros para la Zona de Servidumbre de Protección en la mayoría de la extensión del Dominio, supondría aproximadamente un 0,2 % de la superficie de la Comunidad Autónoma Andaluza, aunque ese porcentaje se incrementaría notablemente si la referencia se circunscribiera sólo a las zonas litorales. También destaca el hecho de que los terrenos regularizados a través de este artículo son siempre el nexo de unión entre los espacios ocupados por el Dominio Público Marítimo Terrestre y el resto de terrenos, públicos o privados. Tampoco podemos olvidar que la Ley de Costas de 1988 creó la Zona de Servidumbre de Protección con una finalidad eminentemente protectora del Dominio Público¹⁰. Su posición limítrofe con los bienes integrantes del Dominio Público incrementa el valor de esta parte del territorio, convirtiéndola en un elemento fundamental clave para la protección del demanio, pero también resulta clave en la planificación del resto de terrenos más cercanos del litoral no afectados por la Ley de Costas. A causa de la intensidad y enorme variabilidad de usos y actividades que se concentran en torno a las zonas litorales, es obligado para todos los agentes implicados realizar una adecuada planificación, ordenación y regulación de estos terrenos.

2. LA INSERCIÓN COMO ELEMENTO DEL ORDENAMIENTO URBANÍSTICO

Como elemento integrante de la regulación urbanística, el artículo 17.6. establece una limitación casi absoluta de los usos posibles en los terrenos urbanizables que se enclaven en Zona de Servidumbre de Protección, al destinarlos a “espacios libres de uso y disfrute público”. Esta cláusula supone la imposición de una restricción de usos en Zona de Servidumbre de Protección muy superiores a las que establece la Ley de Costas, que prohíbe tan solo algunos, autoriza otros pocos, pero que contempla la posibilidad de autorizar una gran variedad de ellos, directa o indirectamente. La amplia limitación de usos de esta cláusula, superior incluso a los que la legislación estatal establece para los terrenos de titularidad pública incluidos en el Dominio Público Marítimo Terrestre, le confiere un carácter expropiatorio hacia esos terrenos, puesto que hemos de recordar que, en un gran número de ocasiones estos son de titularidad privada, titularidad que en ningún momento pone en discusión la legislación sobre costas española. A ello se une, la falta de flexibilidad de la norma, que impide que se puedan otorgar otro tipo de usos diferentes en caso de que fueran necesarios (Núñez, 2009). A pesar de todas estas limitaciones, la Ley 7/2002 no contempla para estos casos mecanismos de expropiación o los compensatorios propios

⁹ Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, 2011.

¹⁰ Art. 20. Ley de Costas: *La protección del dominio público marítimo-terrestre comprende la defensa de su integridad y de los fines de uso general a que está destinado; la preservación de sus características y elementos naturales y la prevención de las perjudiciales consecuencias de obras e instalaciones, en los términos de la presente Ley.*

de la gestión urbanística, imponiendo limitaciones de tal calibre, que limitan, desde nuestro punto de vista, el contenido esencial de la propiedad privada.

3. LA COORDINACIÓN CON EL ORDENAMIENTO JURÍDICO ANDALUZ

Teniendo en cuenta que la Ley de Costas es una ley de mínimos, no es extraño que presente una regulación de los usos en Zona de Servidumbre de Protección muy escueta, por lo que se hace necesario orientar el análisis hacia la regulación de las Comunidades Autónomas para poder establecer una imagen más completa sobre que usos pueden ser autorizados. En este sentido, no podemos hablar de la utilización de una fórmula regulatoria única por parte de las Comunidades Autónomas, ya que los instrumentos utilizados por estas para ordenar su litoral, y dentro de esta, la Zona de Servidumbre de Protección, han sido muy variados¹¹.

Por lo que se refiere a la Comunidad Autónoma de Andalucía la regulación del litoral comenzó de una forma muy temprana, pudiendo considerarla como pionera en este aspecto dentro del contexto nacional. En 1990 aparecen publicadas las Directrices Regionales de Ordenación del Litoral¹², que generaron grandes expectativas, pero que fracasaron en cuanto sus previsiones, sobre todo por su falta de sentido práctico (Sanz Larruga, 2003), como queda de manifiesto incluso en los Informes del Defensor del Pueblo Andaluz¹³.

En 1994 surge la Ley de Ordenación del Territorio de Andalucía¹⁴, que crea los instrumentos básicos para la ordenación territorial en la Comunidad Autónoma. Aunque este texto no contiene estipulaciones relacionadas directamente con la Zona de Servidumbre de Protección, si cuentan con ellas el Plan de Ordenación del Territorio y los Planes Subregionales, creados por la ley 1/1994. Como aspecto más relevante hemos de señalar que los Planes Subregionales son dotados de capacidad para vincular al planeamiento urbanístico y para completar la regulación de usos en Zona de Servidumbre de Protección, al contar con capacidad para la ordenación básica de usos que incidirá directamente sobre el planeamiento urbanístico.

Desde 1999¹⁵, fecha de aprobación del primero, se han aprobado 11 planes subregionales, de los que ocho afectan a zona del litoral andaluz. Todos estos fueron

¹¹ Senra, S. (2010): *Las fórmulas utilizadas para esta regulación por las Comunidades Autónomas ribereñas son muy variadas: planes de ordenación específicos para el litoral, planes de ordenación del territorio subregionales o comarcales, planes de ordenación del territorio regionales, leyes urbanísticas, planes especiales de protección del medio litoral, etc.*

¹² Decreto 118/1990, de 17 de abril.

¹³ Defensor del Pueblo de Andalucía. 1995. El Informe hacía referencia a la falta de aplicación práctica de la norma y a la poca coordinación entre las administraciones públicas. Podemos añadir a estas críticas, el hecho que las directrices no incluyera ni se adaptara a las previsiones de la Ley de Costas, pese a encontrarse esta publicada desde casi dos años antes.

¹⁴ Ley 1/1994, de 11 de enero.

¹⁵ Plan de Ordenación del Territorio de la Aglomeración Urbana de Granada.

aprobados con posterioridad a la promulgación de la Ley 7/2002 de Ordenación Urbanística de Andalucía, aunque seis son anteriores a la propia promulgación del Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía¹⁶. El resultado de estos planes en relación con la Zona de Servidumbre de Protección es muy dispar, ya que la mayoría simplemente reproducen el articulado de la Ley de Costas, y casi en ningún caso realizan un desarrollo normativo de los usos de mayor alcance al de la Ley estatal (Senra, 2010).

Lo que si recogen la mayoría de los planes subregionales del litoral andaluz es el contenido del artículo 17.6. de la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía. Dicho precepto no sólo impone limitaciones mayores que la propia Ley de Costas a la propiedad privada, o pública si se enclava en esta zona, sino que llega a establecer una restricción mayor que la del propio Dominio Público Marítimo Terrestre que intenta proteger, aunque este se hubiera transformado hasta el punto de perder las características naturales que le hacían merecedor de pertenecer a dicho demanio.

En cuanto a la inserción del artículo 17.6 en el marco jurídico de la Comunidad Autónoma Andaluza es necesario realizar algunas apreciaciones. Como ya indicamos anteriormente, la Ley de Ordenación del Territorio crea los Planes Subregionales de Ordenación del Territorio, cuya misión es realizar la ordenación básica de usos de las zonas afectadas, y se les dota de fuerza vinculante sobre la planificación urbanística. La Ley de Ordenación Urbanística también reconoce esta vinculación al establecer que el ordenamiento urbanístico se realizará en el marco de la ordenación del territorio¹⁷, añadiendo que *La ordenación urbanística establecida en los instrumentos de planeamiento, en el marco de la ordenación del territorio, tiene por objeto, en todo caso: a) La organización racional y conforme al interés general de la ocupación y los usos del suelo, mediante su clasificación y calificación*¹⁸. El contenido del artículo 17.6. no supone otra cosa que una ordenación de los usos del suelo, destinándolos a *espacios libres, de uso y disfrute público...* No entendemos el sentido de esta ordenación de usos, cuando la propia LOUA establece que esta se debe realizar a través de los instrumentos de planeamiento, y estos, a su vez, deben estar vinculados a lo que establezcan los planes de ordenación de territorio subregionales. Muy al contrario, el legislador realiza en este caso el proceso contrario a lo que establece su propio ordenamiento jurídico, puesto que es la norma urbanística la que vincula a los instrumentos de ordenación del territorio y urbanísticos, eliminando de un plumazo el sentido estratégico que acompaña a la ordenación básica de usos de los primeros, y también, a la resolución de necesidades concretas mediante la ordenación pormenorizada que realizan los segundos. Tampoco creemos que se haya elegido bien el instrumento para establecer determinados usos sobre el territorio, puesto que una ley general urbanística, como es la Ley 7/2002 andaluza, debe contener los elementos para que la ordenación de usos se haga de una forma adecuada, pero no ser ella misma quien establezca esa ordenación.

¹⁶ Decreto 206/2006, de 28 de noviembre.

¹⁷ Art. 2.1. LOUA.

¹⁸ Art. 3.2.a LOUA.

4. LA COORDINACIÓN CON LAS ESTIPULACIONES DE LA LEY DE COSTAS

El ordenamiento jurídico confiere a las Comunidades Autónomas la potestad de completar una ley de mínimos o bases como es la Ley de Costas, incluso mediante estipulaciones que pudieran ser más restrictivas que las contenidas en la ley estatal, restricción que realiza el artículo 17.6. de la norma urbanística andaluza y que no se pone en duda en este trabajo. Lo que si ponemos en duda es que la limitación de usos del artículo pueda tener un valor absoluto y se extienda a la totalidad de los terrenos urbanizables. Al limitar y destinar a un solo uso la totalidad de los que estén situados en Zona de Servidumbre de Protección, se deja de tener en cuenta ni las razones urbanísticas o de ordenación del territorio, que comentábamos en el párrafo anterior, pero tampoco las necesidades de utilización del litoral, como sí que tiene en cuenta la Ley de Costas y su reglamento, como se pone de manifiesto tras examen minucioso de su texto¹⁹. Puesto que ni los usos y situaciones no son siempre los mismos en el Dominio Público, el nivel de protección en la Zona de Servidumbre de Protección tiene que ser también diferente, dentro siempre, por supuesto, de los límites mínimos establecidos por la Ley de Costas.

Un ejemplo quizá nos pueda ilustrar mejor esta argumentación: una determinada zona del Dominio Público Marítimo Terrestre podría albergar, si se planificará así en suelo urbanizable o no urbanizable no programado, zonas portuarias o industriales y actividades relacionadas con estas, pero no en su servidumbre en aplicación de lo establecido por la norma urbanística andaluza. Otro caso más usual sería el de los servicios de temporada, entre los que se encuentran los famosos “chiringuitos”, con los que cuentan la práctica totalidad de las playas urbanas en España, y cuya compatibilidad con el Dominio Público Marítimo Terrestre aparece regulada en el Reglamento de la Ley de Costas²⁰. Pues bien, en aplicación de la norma andaluza, podríamos llegar a ver la playa llena de chiringuitos, y la Zona de Servidumbre de Protección completamente libre de ellos²¹, efectos totalmente contrarios, a los que creemos persigue la Ley de Costas.

Este planteamiento adquiere mayor sentido si examinamos el contenido de la ley y su reglamento acerca de los usos posibles, no solo en la Zona de Servidumbre de Protección, sino en el propio Dominio Público Marítimo Terrestre, donde en-

¹⁹ Pensamos que, de algún modo, lo que estarían haciendo en este caso las Comunidades Autónomas sería, más que ejercer sus propias competencias en materia de ordenación del territorio y urbanísticas, suplantarse en cierta manera al Estado en el establecimiento de normas básicas de carácter medioambiental.

²⁰ El artículo 65 del RLC regula las condiciones que deben seguir los establecimientos expendedores de comida y bebida.

²¹ Situación que podría llegar a hacernos pensar que los bienes de dominio público están protegiendo a su Zona de Servidumbre de Protección. Precisamente, en muchos casos la ZSP debe ser el refugio de actividades que se desplacen del DPMT y que pudieran suponer un peligro para su integridad.

contramos una enorme variedad de estos que están, o permitidos, o son autorizables cumpliendo ciertos condicionantes. Por lo que se refiere a la primera, encontramos usos autorizados²², prohibidos²³ o autorizables²⁴. En los terrenos integrantes del dominio, la ley contempla una serie de usos libres²⁵ y una cláusula sobre los usos posibles muy parecida a la establecida para la servidumbre de protección, ya que se establece *únicamente se podrá permitir la ocupación del dominio público marítimo-terrestre para aquellas actividades o instalaciones que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación*²⁶. Es indudable, por tanto, que la Ley contempla la necesidad de que determinados usos tengan que estar ubicados inevitablemente en el Dominio Público.

Y las menciones a estos usos “necesarios” son continuas en la Ley y su Reglamento, a veces indirectamente, simplemente mediante el establecimiento de las condiciones que deben cumplir para poder instalarse en el Dominio Público. La posibilidad de autorización de otros tipos de usos no aparece regulada directamente, aunque la existencia de estipulaciones acerca de las condiciones sobre cómo deben desarrollarse, parece indicar que su presencia dentro del Dominio Público Marítimo Terrestre es posible. Ocurre así, por ejemplo, con la construcción de puertos por parte de las Comunidades Autónomas²⁷, aunque en este caso parece evidente el cumplimiento de la condición estipulada por la Ley, puesto que este tipo de instalaciones no pueden tener otra ubicación. Del mismo modo, encontramos la regulación de los vertidos, sobre la que existe una prohibición general de realizar vertidos sólidos en Dominio Público Marítimo Terrestre y Zona de Servidumbre de Protección²⁸, salvo para efectuar rellenos, aunque se considera la posibilidad de autorizar otros tipos. Este apartado adquiere una importancia considerable desde la perspectiva de los usos permitidos ya que se citan algunas actividades susceptibles de provocar estos vertidos, y en consecuencia, de tener necesariamente una ubicación próxima al Dominio Público Marítimo Terrestre, o en él. Así ocurre con las refinerías de petróleo, factorías

²² Cultivos y plantaciones. Art. 24.

²³ Las edificaciones destinadas a residencia o habitación. La construcción o modificación de vías de transporte interurbanas y las de intensidad de tráfico superior a la que se determine reglamentariamente, así como de sus áreas de servicio. Las actividades que impliquen la destrucción de yacimientos de áridos. El tendido aéreo de líneas eléctricas de alta tensión. El vertido de residuos sólidos, escombros y aguas residuales sin depuración. La publicidad a través de carteles o vallas o por medios acústicos o audiovisuales. Art. 25.1.

²⁴ La ley solo hace la mención “Con carácter ordinario, sólo se permitirán en esta zona, las obras, instalaciones y actividades que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación o presten servicios necesarios o convenientes para el uso del dominio público marítimo-terrestre, así como las instalaciones deportivas descubiertas”. Art. 25.2.

²⁵ “pasear, estar, bañarse, navegar, embarcar y desembarcar, varar, pescar, coger plantas y mariscos y otros actos semejantes que no requieran obras e instalaciones de ningún tipo”. Art. 31.1.

²⁶ Artículo 32.1.

²⁷ Art. 49.1 LC.

²⁸ Art. 56.3 LC.

químicas y petroquímicas e instalaciones de suministro de combustibles líquidos a los que se imponen condiciones para el desarrollo de su actividad²⁹. Los artículos 61 y 62 abren la puerta a la existencia de todo tipo de usos industriales en Dominio Público Marítimo Terrestre, y si se acepta la argumentación de que la normativa no puede ser más restrictiva en Zona de Servidumbre de Protección, también serían posibles estos usos en ella. Al menos, cabe considerar que estos usos son en principios admisibles, puesto que estarían prohibidos aquellos cuyos *efluentes, a pesar del tratamiento que sean sometidos, puedan constituir riesgo de contaminación superior a la admisible*³⁰.

En el capítulo destinado a las reservas y adscripciones, se posibilita a la Administración del Estado para que establezca las primeras sobre bienes de Dominio Público para el cumplimiento de sus fines, que podrán ser destinados a estudios e investigaciones, o para obras instalaciones o servicios, aunque no se precisa de que tipo³¹. En referencia a las segundas, se podrán hacer a favor de las Comunidades Autónomas para la realización de nuevos puertos o vías de transporte de su titularidad³². Se contempla también la posibilidad de autorizar extracciones de áridos y dragados con la condición de que sean destinados a la creación o regeneración de playas³³. Este tipo de uso tiene la misma limitación que las que marca el artículo 45.4 del Reglamento para la Zona de Servidumbre de Protección.

En definitiva, la Ley de Costas contempla, directa o indirectamente, la posibilidad de que el Dominio Público, y por ende la Zona de Servidumbre, tenga que albergar un buen número de actividades o usos diferentes. Por dicha razón, estimamos que el contenido absoluto del artículo 17.6, al negar sin excepción alguna, cualquier tipo de usos diferentes a *los espacios libres de uso y disfrute público* en los terrenos urbanizables, entra en contradicción con los principios definidos en la legislación estatal.

5. CONCLUSIONES

A lo largo de este artículo hemos expuesto las contradicciones que el artículo 17.6 de la Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía presenta tanto con la legislación de costas del estado, la urbanística y con la referente a la Ordenación del Territorio. El problema no reside en la inexistencia de instrumentos regulatorios que, como hemos visto, son enormemente variados, sino en la deficiente utilización que en muchas ocasiones se hace de ellos, en especial por la falta de coordinación entre las diversas administraciones públicas implicadas. A pesar de la existencia de planificación en las costas españolas, a la misma se superponen diversas políticas sectoriales que lo

²⁹ Art. 60 LC.

³⁰ Art. 62 LC.

³¹ Art. 47. 1 y 2 LC.

³² Art. 49. 1 LC.

³³ Art. 63. 1 y 2 LC.

han convertido, tradicionalmente, en un espacio mal gestionado como consecuencia del ejercicio inconexo de las distintas competencias que inciden en el mismo (Zamorano, 2010, 191).

La Ley de Costas introdujo, creemos que acertadamente, un doble proceso de coordinación y tutela mutua entre los mínimos legales que contenía y la planificación urbanística. Por un lado, se establecía que los usos a autorizar en Zona de Servidumbre de Protección, y tengamos en cuenta que cuando se redactó la Ley esta competencia correspondía a la Administración del Estado, debían ser acordes con el planeamiento urbanístico, y por otro, imponía su tutela sobre los planes y normas de ordenación territorial o urbanística de las comunidades autónomas y ayuntamientos, mediante el informe preceptivo y vinculante regulado en el artículo 112 LC. El dilema sobre a qué escala debían ser regulados los usos en Zona de Servidumbre de Protección era resuelto ya por la Ley de Costas; serán necesarias las tres instancias, estatal, autonómica y local.

Este trabajo ha intentado dar cuenta de la enorme variabilidad de usos que pueden estar regulados en la Zona de Servidumbre de Protección, característica esta que puede venir motivada por la gran dispersión en la normativa que los regula, pero también, por las grandes diferencias que existen entre las diferentes zonas que abarca el Dominio Público. En efecto, las situaciones del Dominio Público varían enormemente en función de sus características físicas, de ubicación y de los tipos e intensidad de usos que sobre el concurren. Por ello, el grado de protección y los usos autorizables en cada momento deben adaptarse también a estas diferentes realidades, siempre dentro de los mínimos proteccionistas establecidos en la Ley de Costas. En este sentido, hemos de destacar la existencia de algunas propuestas relevantes provenientes del mundo científico andaluz (Barragán, 2001) para el establecimiento de una metodología de estudio, planificación y gestión en Zona de Servidumbre de Protección, aunque de momento no han tenido reflejo en el ordenamiento jurídico.

Y la fórmula para conseguir ese equilibrio normativo y competencial puede venir de la mano de la gestión integrada de zonas costeras, por la que se decantan ya muchos autores. Al respecto, Menéndez Rexach es de la opinión que este término no sólo hace referencia a competencias de carácter ejecutivo, sino que *...comprende también competencias normativas, como pueden ser las de «ordenación del litoral en el sentido estricto de esa expresión* (Menéndez Rexach, 2009). El mismo autor nos pone de manifiesto que *La «gestión integrada» de las zonas costeras significa, primordialmente, cooperación y coordinación de las competencias concurrentes sobre el litoral y no concentración de dichas competencias en una sola entidad* (Menéndez Rexach, 2009).

Durante nuestra exposición, hemos visto ejemplos sobre cómo en el desarrollo normativo de las Comunidades Autónomas ha producido algunas incongruencias no solo con respecto a la Ley de Costas, sino con sus propios instrumentos de ordenación del territorio. En este contexto se enmarca la crítica que realizábamos al artículo 17.6 de la LOUA, no porque realice una restricción mayor o menor que la propia Ley de Costas, sino por realizarse a través de un instrumento inadecuado para la

ordenación pormenorizada de usos³⁴, que la propia legislación de usos reserva los planes de ordenación del territorio y a los planes urbanísticos. Este ejemplo es una muestra de que el actual modelo de distribución de competencias resulta ineficaz para resolver los complejos problemas que acucian al litoral español. El profesor Menéndez se muestra crítico con esta situación, al afirmar que *En el caso español esta última sería difícilmente compatible con el actual modelo de organización territorial del Estado, en el que cada entidad territorial debe tener atribuidas las competencias que mejor se adecuan a la esfera de intereses que representa. Se puede reforzar el protagonismo de las Comunidades Autónomas en la gestión del dominio público marítimo-terrestre, como han hecho los Estatutos aprobados en la pasada legislatura, así como el papel de los Ayuntamientos en el ejercicio de funciones de policía demanial, además de las que les corresponden en materia de urbanismo. Pero el objetivo de la gestión integrada no puede alcanzarse desde el exclusivismo competencial, sino por las vías de la cooperación en el ejercicio de las competencias respectivas y su coordinación por los cauces legalmente previstos* (Menéndez Rexach, 2009).

Como hemos podido comprobar, es indudable la variada casuística y la enorme dispersión normativa que afecta a la regulación de usos. Consciente de esta creciente variabilidad, la Ley de Costas ya contemplaba mecanismos de cooperación y coordinación entre las diferentes administraciones que en el futuro deberían gestionar y regular el litoral español. Tras 22 años de vigencia de la Ley de Costas no debemos considerar que los problemas del litoral se deban a los instrumentos legislativos o de planificación existentes, sino a la ineficacia de las diversas administraciones públicas para coordinarse en su aplicación efectiva. Esta ineficacia ha saltado a la luz a través de numerosos ejemplos que han tenido una enorme repercusión en la opinión pública³⁵

No quisiéramos finalizar este trabajo con una visión en exceso pesimista sobre la gestión de nuestro litoral. La Gestión Integrada de Zona Costeras supone una oportunidad de mejora en el manejo y uso de nuestro litoral, y un interesante laboratorio para la experimentación de nuevas técnicas de gestión administrativa, dada la enorme complejidad de intereses sociales y competencias administrativas que confluyen sobre este espacio. En este aspecto también se puede destacar algunas iniciativas, como la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada del Litoral, impulsada por la Consejería de Medio Ambiente, y coordinada por investigadores de la Universidad de Cádiz, aunque sin traducción, de momento, al ordenamiento jurídico andaluz (Ba-

³⁴ La Ley 2/2002, de Ordenación Urbanística de Andalucía regula las condiciones generales de la actividad urbanística de Andalucía.

³⁵ Se pueden citar varios casos que durante los últimos años han tenido una enorme repercusión pública en Andalucía y España. Citaremos tan sólo el Informe Auken, la polémica por el deslinde de Doñana o el caso del Hotel Algarrobico. Este autor es de la opinión de que algunos de estos casos suponen un monumento al despropósito en la coordinación entre administraciones públicas, que cuando menos, deberían obligar a realizar una profunda reflexión sobre el cumplimiento de los principios de coordinación, cooperación y colaboración que deben regir las relaciones entre las administraciones públicas en España.

rragán, 2008). En este sentido, y para terminar, volvemos a citar al profesor Menéndez Rexach, el cual nos ofrece una acertada visión sobre la necesidad de profundizar en estos nuevos mecanismos de gestión como solución: *La legislación de costas vigente contiene ya múltiples mecanismos de cooperación y coordinación. Sin perjuicio de que se puedan perfeccionar, lo que hace falta es que se refuerce su eficacia. Para ello es necesario que se vaya imponiendo la «cultura» de la cooperación frente a la visión exclusivista y compartimentada de las competencias que ha sido característica de nuestra tradición administrativa. Es utópico pensar que las tres grandes esferas territoriales vayan a compartir siempre y plenamente unos concretos objetivos en cuanto al uso y protección del dominio-público marítimo y terrestre. Pero si se les debe exigir un esfuerzo permanente de concertación, para transmitir a los ciudadanos la impresión de que asumen como propios los mismos objetivos básicos de protección y gestión, aunque discrepen en su concreción o en la forma de instrumentarlos. La defensa del litoral, como patrimonio colectivo, es tarea de todos, poderes públicos y ciudadanos ¿Cooperación, coordinación y participación son los tres pilares de la gestión integrada (Menéndez Rexach, 2009).*

BIBLIOGRAFÍA

- Barragán Muñoz, J. M. (Dir.). 2004. Criterios de Gestión de la Zona de Servidumbre de Protección del Dominio Público Marítimo-Terrestre.
- Barragán Muñoz, J. M. (Dir.). 2004. *Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras*. Consejerías de Medio Ambiente y Vivienda y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía.
- Constitución Española de 1978. BOE nº 311, de 29 de diciembre de 1978.
- Defensor del pueblo de Andalucía: Informe “Ordenación y protección del litoral andaluz: el cumplimiento de las directrices regionales del litoral de Andalucía”. Octubre 1995. BOPA núm. 60, de 22 de Noviembre de 1996.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. BOE nº 181, de 29 de julio de 1988. Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para Desarrollo y Ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. BOE nº 297, de 12 de diciembre de 1989.
- Ley 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de Andalucía. BOJA nº 8, 22 de enero de 1994.
- Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía. BOJA nº 154, 31 de diciembre de 2002.
- Menéndez Rexach, A. 2009. “Prólogo”. En Nuñez Lozano; M. C. *Legislación de Costas y Planificación Urbanística*. Cuadernos Universitarios de Derecho Administrativo.
- Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. Datos sobre los deslindes de Costas contenidos en la página web del ministerio. Actualización fechada en abril de 2011.

- Núñez Lozano, M. C. 2009. *Legislación de Costas y planificación urbanística. Cuadernos Universitarios de Derecho Administrativo.*
- Sanz Larruga, F. J. 2003. *Bases doctrinales y jurídicas para un modelo de gestión integrada y sostenible del litoral de Galicia.* Xunta de Galicia. Consellería de Medio Ambiente.
- Senra González, S. 2010. “Los usos en Zona de Servidumbre de Protección de la Ley de Costas”. Trabajo de investigación inédito realizado dentro del Máster en Derecho Medioambiental. Universidad de Huelva y Universidad Internacional de Andalucía.
- Zamorano Wines, J. 2010. “La ordenación del espacio litoral y las competencias autonómicas y locales en el mar territorial”. En Núñez Lozano, M. C. (Dir.) *Hacia una política marítima integrada de la Unión Europea.* Iustel.

3.30

LA COORDINACIÓN Y LA COOPERACIÓN COMO FACTOR CLAVE DE LA GIAL. ALGUNAS APORTACIONES DESDE IBEROAMÉRICA

M. L. Pérez-Cayeiro

Grupo de Investigación de Gestión Integrada de Áreas Litorales, Universidad de Cádiz, España. isa.perez@uca.es

Palabras clave: visión integrada, método, planificación estratégica, enfoque proactivo.

RESUMEN

Es conveniente entender la coordinación y cooperación en la gestión del litoral dentro del marco de la administración pública. Es decir, a través del análisis de cómo es la relación, o no, entre las distintas unidades de la organización: políticas, técnicas y administrativas. Y también, mediante cómo se establece este vínculo, a través de los mecanismos y las fórmulas; los distintos grados; las partes o los conflictos. Es muy destacable el esfuerzo de coordinación realizado por los diferentes países para llevar a cabo, en las diversas experiencias, un proyecto común de escala supranacional no exento de dificultad. En este sentido, se suele repetir el auspicio y, en parte, el patrocinio de un organismo internacional que media, facilita los trabajos y canaliza la metodología, las actividades y los resultados hacia un objetivo común. Y en segundo lugar, no por ello menos importante, se alude a la información resultante que se pone a disposición pública. Pero también, estos proyectos sacan a la luz las carencias de información indispensable para la gestión integrada del litoral. Además, en estas experiencias los formatos y la sistematización de la información es un requisito que se cuida en gran medida. Lo cual favorece el empleo y la comparación de los datos y los resultados. En definitiva, el valioso objetivo de estas experiencias es poner en común diversos casos reales que puedan servir de inspiración y orientación a los tomadores de decisiones, a los técnicos y al público en general.

1. INTRODUCCIÓN

Es conveniente entender la coordinación y cooperación en la gestión del litoral dentro del marco de la administración pública. Es decir, a través del análisis de cómo es la relación, o no, entre las distintas unidades de la organización: políticas, téc-

nicas y administrativas. Y también, mediante cómo se establece este vínculo, a través de los mecanismos y las fórmulas; los distintos grados; las partes o los conflictos.

Estos factores son esenciales en la gestión integrada de áreas litorales. Incluso, se consideran una de las estrategias clave en la integración de la multitud de instituciones competentes de la zona costera y marina. Aunque se tratarán en el mismo apartado se considera que hay diferencias sustanciales entre ambos. Así, coordinación se refiere a la capacidad de ordenar actuaciones y concertar esfuerzos, medios o recursos para llevar a cabo una meta común. Es este sentido y según Barragán (2003), responde a los primeros requerimientos de integración, sobre todo, entre la diversidad de administraciones y, también, con los agentes sociales.

Mientras, cooperación alude al compromiso para obrar conjuntamente con un mismo fin. En consecuencia, se percibe como un paso más avanzado, desde el punto de vista de la integración efectiva, en el progreso de una iniciativa de GIAL. Porque, en cierto modo, la cooperación puede considerarse como una obligación contraída por medio de un acuerdo voluntario.

En ambos conceptos, coordinación y cooperación, se requiere una doble dimensión desde el punto de vista de la integración de las partes (Cicin-Sain, 1998):

Dimensión vertical. Se refiere a la integración entre los distintos niveles de gobierno o escalas de la administración, es decir, local, regional, nacional y supranacional. En este sentido y según la Comisión Europea (1999, a), toda iniciativa de gestión integrada de zonas costeras estará abocada al fracaso si no cuenta con la participación y el compromiso de distintas esferas de gobierno. La coherencia entre decisiones adoptadas en distintos niveles de gobierno es una cuestión central de la subsidiariedad y justifica la necesidad de una coordinación vertical eficaz.

Dimensión horizontal. Esta alude a la integración entre varias unidades sectoriales dentro de la misma escala territorial administrativa. Es el caso de los distintos ministerios con competencias directas o indirectas en el área litoral (agricultura y pesca, turismo, obras públicas, ordenación del territorio, medio ambiente, industria, etc.).

En ocasiones se utilizan de forma indistinta estos y otros conceptos, sin explicitar las diferencias y los matices. No cabe de duda que la distinción entre estas situaciones reside en el grado de compromiso adquirido por las distintas partes.

Se pueden diferenciar algunos matices en las definiciones siguientes. En efecto, las distintas acciones manifiestan distintos grados de responsabilidad, deber y obligación. Y también, se considera que el compromiso puede ser adquirido de dos formas, considerando un carácter preceptivo. Es decir, se asume de forma voluntaria o por el contrario, se contrae de manera imperativa. Por tanto, se pueden interpretar de la siguiente forma:

- Coordinación. Se refiere a concertar medios y esfuerzos para un fin común.
- Colaboración: Sugiere trabajar con otra u otras partes en la realización de una determinada iniciativa.

- **Contribución.** Indica concurrir voluntariamente con una cantidad de recursos para el logro de algún fin.
- **Cooperación.** Alude al compromiso de obrar conjuntamente para un mismo fin.
- **Contrato/Convenio.** Señala a un acuerdo vinculante entre las partes sobre una materia o asunto determinado, que obliga a las mismas, y a cuyo cumplimiento pueden ser compelidas.

La importancia y la trascendencia de la coordinación y cooperación en la gestión del litoral son puestas de manifiesto desde los inicios de la disciplina. Así en la Conferencia Internacional de la Zona Costera celebrada en Canadá en 1994 (CZC'94), se articula en función de dos frentes, siendo uno de ellos la cooperación en este ámbito. Según Hildebrand (1994) la firme convicción de CZC'94 fue la necesidad de coordinación entre las personas que viven y trabajan en la zona costera. De la reunión internacional emergen tres temas prioritarios para hacerle frente: 1. La conveniencia de incluir la cooperación de las partes en todo el proceso de gestión de la zona costera; 2. Tener en cuenta a las comunidades de base. Es decir, que los usuarios costeros se conviertan en socios de la gestión. Y promover mecanismos internos eficaces de resolución de problemas y conflictos a nivel local, regional, nacional e internacional y 3. Autonomía. Proporcionar a todos los asociados en la zona costera los conocimientos, habilidades, información y otros recursos necesarios para desempeñar plenamente su papel en los procesos de gestión cooperativa.

Por último, de acuerdo con Aguilar (2006), el concepto de gobernanza es el proceso social para decidir los objetivos de convivencia y las formas de coordinación entre el gobierno y las organizaciones privadas y sociales, en forma de interdependencia, asociación, coproducción y corresponsabilidad.

2. OBJETIVOS

La definición anterior evidencia que la coordinación y, en un mayor grado, la cooperación son factores clave en el proceso de gestión integrada de áreas litorales. Los propósitos de estos elementos esenciales son varios:

- a) Organizar el trabajo de un colectivo orientado a la consecución de objetivos comunes.
- b) Integrar los diferentes intereses y orientaciones individuales o departamentales que condicionan la acción común de manera muy relevante.
- c) Armonizar la toma de decisiones para evitar conflictos entre ellas o sus consecuencias.

3. VENTAJAS

En numerosas ocasiones se ha hecho referencia a la importancia de la coordinación y la cooperación en la gestión de los asuntos públicos. Sin duda, en la GIAL,

se hace extraordinariamente necesaria la coordinación y la cooperación, teniendo en cuenta la multitud de actores implicados y/o con intereses, por las ventajas que este factor clave reporta. Según el Banco Mundial (World Bank, The.1996) son:

- Promueve y fortalece la colaboración.
- Minimiza la rivalidad y conflictos entre agencias y departamentos.
- Reduce las funciones duplicadas entre unidades administrativas.
- Facilita un foro para la resolución de conflictos.
- Permite llevar a cabo el seguimiento y la evaluación de proyectos de GIAL entre departamentos.

4. MECANISMOS Y FÓRMULAS

No obstante, se han venido planteando diversas fórmulas y mecanismos para incrementar la coordinación y cooperación en las iniciativas de gestión integrada del litoral. En términos generales, las fórmulas que se utilizan son de una gran variedad tipológica. A continuación se propone una clasificación orientativa. Por tanto, la elección de uno u otro tipo dependerá de las características particulares de cada iniciativa.

Fórmulas económicas. Este tipo de mecanismos de coordinación y cooperación están reforzados por recursos económicos. Por ejemplo, es el caso de las subvenciones y los incentivos financieros. Se percibe como una práctica estrategia para fomentar estos factores. Aunque, con este tipo de fórmulas hay riesgo de que la coordinación se desvanezca si finalizan los recursos (p.e. esta es la esencia de la ley de 1972 de EE.UU. El gobierno federal subvenciona los programas estatales de gestión costera).

Fórmulas administrativas. Son mecanismos centrados en el funcionamiento y organización de las instituciones. La GIAL es un proceso complejo, relativo a un medio dinámico y complicado. En el cual, las funciones públicas y las competencias no residen en una sola unidad de gestión. Por este motivo, se requieren fórmulas de coordinación y cooperación institucional como estas: concentración de competencias en un nuevo organismo centralizado; aumento de las competencias en un organismo ya existente; creación de un consejo interdepartamental o comisión interministerial; creación de un consejo asesor o técnico, etc.

Fórmulas voluntarias. La aplicación de estas fórmulas radica en la voluntad de las propias instituciones. Algunas administraciones con menor tradición participativa no suelen ser muy dadas a emplear este tipo de mecanismos. Por ejemplo es el caso de la firma de acuerdos o convenios de carácter voluntario.

Fórmulas reglamentarias. Son mecanismos que vienen definidos por ley. Es por ello que, a diferencia de los anteriores, son impuestos a las distintas administraciones. Quizá, son las fórmulas de coordinación a las que más se recurre debido, sobre todo, a su bajo coste y a la tradición reglamentaria de las instituciones. Aunque, estos mo-

tivos, realmente, no tienen por qué garantizar su buen funcionamiento. Por contra, algunos inconvenientes, al respecto, son la falta de flexibilidad, el incumplimiento generalizado o la falta de recursos para ello. En este sentido, se clasifican así los convenios internacionales de cooperación; las comisiones y comités que se establecen por decreto o los informes preceptivos y vinculantes entre administraciones.

Fórmulas mixtas. Se tiene en cuenta que esta clasificación además de ser orientativa no debe considerarse, en cuánto a los diferentes modelos de mecanismos como, excluyente. Por tanto, existen fórmulas que resultan de una combinación de las anteriores. Un caso puede ser la acción de nombrar a un representante costero, agente institucional o social, en un órgano colegiado no costero.

5. ALGUNAS FÓRMULAS DE COORDINACIÓN Y COOPERACIÓN REALES

5.1. Modelo de coordinación y cooperación de la ley de 1972 de EE.UU.

En Estados Unidos, por ejemplo, es la propia ley la que establece un interesante modelo de coordinación y cooperación entre el gobierno federal y los estados (Sec. 307). Primero porque insta a la autoridad federal a coordinar sus propias actividades con el resto de agencias federales interesadas. Cuando entre estas últimas no hay acuerdo la norma tiene previsto que intervenga la Oficina Ejecutiva del Presidente.

Por otro lado, cualquier iniciativa federal deberá tener en cuenta si dicha actuación es coherente con el Programa de gestión de zona costera del estado en cuestión (federal consistency). Por ejemplo en el caso del Programa de Gestión Costera de Delaware se muestran dos formas diferentes de asegurar la coherencia desde el gobierno federal hacia el estatal: una directa (condicionando actividades o proyectos de agencia federales) y otra indirecta (licencias, permisos y subvenciones a actividades reguladas pero que dependen del gobierno federal).

Así, lo refleja el Programa de Gestión Costera de Delaware: La Ley Federal de Manejo de Zonas Costeras de 1972, según la enmienda (16 USC §1451 a 1464) establece que cada agencia federal que realice o respalde actividades, ya sea dentro o fuera de la zona costera, que afecte a la tierra o al agua o al uso de los recursos naturales de la zona costera, debe hacerlo de una manera que esté, en la medida de lo posible, en consonancia con el Programa de Manejo Costero del Delaware (DCMP). Además, los permisos y licencias, planes de plataforma continental, y subvenciones federales que puedan afectar a la costa de Delaware deben ser coherentes con el DCMP. Las disposiciones de la coherencia federal tienen la intención de proporcionar un medio para mejorar la coordinación federal-local con respecto a las acciones federales importantes que podrían afectar a los recursos costeros Delaware. (Department of Natural Resources and Environmental Control Delaware, 2004).

Claro que la ley federal de 1972 de los EE.UU está redactada de tal manera que en realidad obliga a llegar a acuerdos. Y es que varias veces aparece la fórmula de

consultar, coordinar, cooperar, tener en cuenta, conforme a los programas del estado, etc. “hasta donde sea posible”. Lo anterior obliga a tener una cultura de entendimiento político nacional que no existe en todos los países.

5.2. Organización de Estados Costeros de EE.UU.

También existen otras formas de coordinación y cooperación institucional. La denominada Organización de Estados Costeros (The Coastal States Organization, CSO), fue creada en 1970 como representación de (en aquellos momentos) treinta y cinco estados costeros con objeto de cooperar en lo referente a las políticas y temas vinculados a la gestión costera y los recursos oceánicos. La intención de esta asociación es la de fortalecer sus aspiraciones actuando en conjunto. Su papel consiste en ser interlocutores frente a las agencias federales para mantener el liderazgo e implementación de las políticas nacionales costeras así como ofrecer al Congreso propuestas normativas. Su forma de trabajar es sencilla: ofrece información, asesoramiento jurídico, alerta a los Estados sobre iniciativas políticas y legislativas del gobierno federal. Dispone de una red de técnicos que se organizan en grupos de trabajo: calidad de las aguas costeras, amenazas y riesgos de la zona costera, etc. Una de sus metas más importantes consiste en asegurar los fondos federales para proyectos y programas estatales. Su ámbito de actuación incluye estados costeros, insulares y de los Grandes Lagos.

5.3. Comisión Nacional de Uso del Borde Costero (Chile)

La Política Nacional de Uso del Borde Costero (PNUBC), en su artículo 2, crea la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero (CNUBC) en 1994; y las Comisiones Regionales de Uso del Borde Costero (CRUBC) en 1997, con el objeto de establecer las pautas iniciales para llevar a cabo la política. El proceso cuenta con cuatro instrumentos básicos: microzonificación y macrozonificación, sistema de información de gestión costera, sistema de seguimiento y planes de gestión.

La CNUBC está integrada por: La Ministra de Defensa Nacional (quien la preside), la Subsecretaría de Marina, y un representante de distintos ministerios (de la Subsecretaría de Desarrollo Regional; de la Subsecretaría de Pesca; del Ministerio de Planificación; del Ministerio de Obras Públicas; del Ministerio de Vivienda y Urbanismo; del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones; del Ministerio de Bienes Nacionales; de la Armada de Chile; del Servicio Nacional de Turismo y de la Comisión Nacional de Medio Ambiente).

Las principales funciones encomendadas a la citada Comisión son: Proponer una zonificación de los diversos espacios que conforman el borde costero del litoral de la República. Y elaborar al menos cada dos años un informe de evaluación de la propia política. Así como, sugerir los ajustes que sean pertinentes y necesarios. Y también, formular recomendaciones dentro del ámbito de su competencia a los órganos de la administración del estado sobre un mejor uso del borde costero. Según Andrade *et al.* (2008) las atribuciones de la CNUBC son fundamentalmente consultivas, sin tener un efecto vinculante directo para todos los usuarios del litoral. Por ejem-

plo, los gestores del borde costero resuelven facultativamente acogerse a las propuestas de zonificación. En consecuencia, se corresponden con propuestas de planificación sectorial, que pueden ser aplicadas eventualmente por los organismos encargados de regular las diversas actividades (pesca, acuicultura, turismo, asentamientos urbanos, etc.).

La CNUBC cuenta con una Secretaría Técnica que se encuentra en la Subsecretaría de Marina (SUBSECMAR). La planificación del borde costero se realiza en el marco del área de gestión, planificación y desarrollo que radica en la, citada, Subsecretaría. Como relata Castro y Alvarado (2009) este departamento realiza la administración del borde costero según los siguientes ámbitos de gestión: 1) Planificación y desarrollo. Se orienta a la planificación integrada del litoral proponiendo políticas e instrumentos; 2) Operación. Corresponde al acto resolutorio de otorgar derechos según determinadas solicitudes de uso y 3) Fiscalización y control. Consiste en, aplicando la norma, hacer un seguimiento de las concesiones y hacer cumplir el pago de las rentas o tarifas asociadas. Participan de esta gestión de forma coordinada todas las instituciones del Estado que conforman la CNUBC; instancia resolutoria tanto en las escalas regionales como en la escala estatal.

No obstante, el origen de los doce miembros que componen la CNUBC es, exclusivamente, la administración del estado. En este sentido, se echa en falta la representación de las administraciones regionales, ya que la participación de entes de esta escala de gobierno facilitarían y agilizarían la descentralización de la gestión de los asuntos costeros y marinos. Si bien, la CNUBC en ocasiones invita a participar a la sociedad civil con agentes sociales y ONG's.

En 1997 se conforman las CRUBC para impulsar la política en las regiones y promover la descentralización en la toma de decisiones. En la actualidad este proceso está ralentizado. Es por ello que, a mediados de la pasada década, la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) intenta acelerar el procedimiento con la asignación de recursos económicos y humanos. Concretamente, la intención es dotar a cada CRUBC con un equipo gestor y administrativo formado por cuatro técnicos. En 2006, se firma un convenio entre la SUBDERE y la SUBSECMAR para el borde costero. En 2007, comienza el programa de zonificación. Hasta la fecha muy pocos programas han sido plurianuales, se estima como horizonte temporal 2010 para la elaboración de los trabajos.

5.4. Asociación Australiana de Gobierno Local (Australia)

La Asociación Australiana de Gobierno Local (ALGA en sus siglas inglesas) surge a finales de 2004, y con el apoyo financiero del gobierno de Australia, se llevó a cabo un estudio sobre los 230 municipios costeros. Se constata el hecho de que el 95 % de los municipios trabaja con sus vecinos en la gestión de recursos costeros y marinos. Esa idea avalaba la hipótesis de trabajo de que unos podían aprender de la experiencia de otros. Incluso se reconocían problemas comunes que podían ser afrontados en conjunto: presiones de la población y el turismo, escasez de agua y sus in-

fraestructuras, necesidad de más fondos para mantener determinados programas de gestión costera, mejora de la capacitación de técnicos y funcionarios. También se comprobó en una encuesta que, a pesar de que la mayoría disponía de sus propios planes de gestión de recursos, no creían en su completa eficacia debido a la conveniencia de ampliar geográficamente el ámbito de actuación.

Por esta razón la Asamblea General de ALGA, también con el apoyo del gobierno federal, inició a principio de 2005 su proyecto de gestión de zonas costeras. Los objetivos demuestran el espíritu cooperativo aludido utilizando la información como vehículo integrador: mejorar la gestión de la costa de Australia por el intercambio de información y conocimientos entre los gobiernos locales y regionales; proporcionar información sobre la capacidad de los consejos para manejar su costa recursos y obtener información sobre las necesidades de recursos de los consejos para mejorar la zona costera de gestión. (Australian Local Government Association, 2004-05 National NRM Survey of Coastal Councils, 2005).

5.5. Consejo Nacional de Recursos Hídricos y Cámara Técnica de Integración de la Gestión de las Cuencas Hidrográficas y de los Sistemas Estuarinos y Zona Costera (Brasil)

El Consejo Nacional de Recursos Hídricos de Brasil consta de diez cámaras técnicas. Entre ellas cabe destacar la Cámara Técnica de Integración de la Gestión de las Cuencas Hidrográficas y los Sistemas Estuarinos y Zona Costera (CTCOST). La CTCOST está compuesta por diferentes instituciones y organismos: Ministerio de Transportes; Ministerio de Medio Ambiente; Ministerio de Minas y Energía; Ministerio de Integración Nacional; Ministerio de Defensa; Consejos Estaduales de Recursos Hídricos; Industrias; Comités, Consorcios y Asociaciones Intermunicipales de Cuencas Hidrográficas; Organizaciones Técnicas y de Enseñanza e Investigación y Organizaciones No-Gubernamentales.

Esta Cámara tiene asignadas distintas competencias, entre ellas destacan:

- Analizar y proponer mecanismos de integración de las políticas de gestión de los recursos hídricos y de manejo costero, considerando también las demás políticas públicas incidentes.
- Plantear mecanismos de integración de los instrumentos de las políticas e indicadores comunes para el manejo de los recursos hídricos en la zona costera y sistemas de estuarios.
- Analizar y establecer acciones de gestión para la solución de conflictos de uso de los recursos hídricos en la zona costera y sistemas de estuarios.
- Formular mecanismos de intercambio técnico e institucional entre las instancias responsables de las respectivas políticas.
- Analizar, estudiar y emitir informes sobre los asuntos relacionados con las cuencas hidrográficas y los sistemas estuarino y costero.

Desde 2006 hasta agosto de 2010, la CTCOST ha mantenido 26 reuniones con una periodicidad, entre una y otra reunión, demasiado variable: uno y diez meses.

Este hecho hace pensar que el funcionamiento de la cámara se basa en reuniones extraordinarias. Es decir, cuando lo requiera un asunto a tratar, en lugar de celebrar sesiones ordinarias. Al analizar el calendario de las reuniones sorprende el hecho de que en los últimos dos años las reuniones se han alejado en el tiempo, en ocasiones dos reuniones consecutivas se han celebrado después de diez meses. En este sentido, es lógico pensar que la variación de la frecuencia de la celebración de las reuniones ha sido más bien por motivos económicos y disposición de recursos, para ello, que por la urgencia y/o la pertinencia de una cuestión concreta.

En definitiva, surgen varias ideas después de analizar algunos de los elementos de coordinación para los recursos hidrográficos y litorales de Brasil. Por un lado, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), incluyendo a las Cámaras Técnicas, tiene una estructura muy compleja. Esta parece abarcar una buena parte de los agentes sociales e institucionales. Es decir, es una fórmula que debe permitir y facilitar, en gran medida, una coordinación horizontal. No obstante, esta macroestructura de coordinación exige unos “exquisitos” y continuos canales de comunicación entre los participantes, los grupos de trabajo, las cámaras técnicas y, en última instancia, todos estos con el CNRH.

5.7. Comisión Colombiana del Océano (Colombia)

La Comisión Colombiana del Océano (CCO) está integrada por: el Vicepresidente de la República quien la preside, y los ministerios de: Relaciones Exteriores, Defensa Nacional, Agricultura y Desarrollo Rural, Desarrollo Económico, Minas y Energía, Educación, Transporte, Medio Ambiente; el Comandante de la Armada Nacional; el Director del Departamento Nacional de Planeación; el Director General Marítimo; el Director General de COLCIENCIAS, el Presidente de la Asociación Colombiana de Universidades; un delegado vinculado al sector productivo marino y un delegado vinculado a las Organizaciones no Gubernamentales de carácter ambiental.

Según Avella *et al.* (2009) la CCO tiene una composición interinstitucional permanente de asesoría, consulta, planificación y coordinación del Gobierno Nacional en materia de la Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros en temas de ciencia, tecnología, economía y medio ambiente. Y según Arenas (2010) ocupa una importante posición a escala de Gobierno Nacional, que ha hecho posible contar con un adecuado foro de discusión de políticas, planes y programas del litoral colombiano.

En este caso y a diferencia de otros organismos de coordinación, comentados anteriormente, la CCO posee la fortaleza de no depender de recursos externos para su funcionamiento. Aunque, cuente con recursos exteriores para llevar a cabo determinados proyectos. Y además, es destacable la trayectoria y su dilatada experiencia en el tiempo.

5.8. Grupos de trabajo de las ciudades costeras de Inglaterra

En la actualidad la estrategia que promueve la GIAL en Inglaterra descansa en instituciones formales que buscan con ahínco la coordinación y la cooperación entre

instituciones públicas y privadas, entre objetivos de conservación y desarrollo, entre la escala local y nacional, y dentro de estas mismas escalas: Coastal Towns Working Group (ministerios de medio ambiente, transportes, trabajo, cultura, de energía y cambio climático, y otros organismos como el que agrupa a comunidades locales), Regional Development Agency Coastal Towns Network (varias agencias de desarrollo), Coastal Defence Groups and Regional Flood Defence Committees, Coastal Communities Alliance, Coastal Partnerships Working Group, Local Coastal Partnerships, etc. (DEFRA, 2008).

6. CONCLUSIONES

No hay duda de que la coordinación y la cooperación son factores clave para llevar a cabo una eficaz gestión integrada en las áreas litorales. Además de las ventajas propias de colaborar para llevar a la práctica una acción común; hay que valorar que este elemento está plenamente relacionado, e influye en gran medida, con otros elementos esenciales de la gestión: información y conocimiento; participación pública; fortalecimiento y capacitación institucional o educación para la sostenibilidad, entre otros. Por tanto, asumiendo que en la GIAL han de sucederse una serie encadenada de condiciones, se puede llegar a la conclusión de que la coordinación y la cooperación es uno de los eslabones fundamentales en esta secuencia. Porque engarzan y facilitan el buen desarrollo de otros elementos fundamentales.

Sin embargo, es una de las asignaturas pendientes para un buen número de administraciones. En este sentido, surgen varias ideas al respecto. Como en cualquier procedimiento las reglas de funcionamiento deben ser claras pero, además en este caso, también deben ser aceptadas por todos los partícipes. Y este es el hecho que entraña mayor dificultad. Aunque desde el punto de vista teórico de la coordinación y cooperación casi todo son ventajas, en la práctica resulta complicado cumplir con algunas de las exigencias, tales como: el compromiso; la búsqueda del interés mutuo; la responsabilidad compartida; el espacio para la resolución de conflictos; la lealtad y la franqueza entre representantes institucionales; la voluntad; etc. Y por el contrario, suelen aflorar inconvenientes, habituales de una perspectiva individualista de la organización. Es decir, sobre todo mantener la concentración de poderes y la rivalidad entre distintas unidades o departamentos.

En términos generales, la existencia de recursos puestos a disposición de una acción coordinada, sean del tipo que sean (constitucionales o legales; jerárquicos; financieros; políticos e informativos), condicionan en buena parte la intención y la capacidad para colaborar. Es decir, cuesta creer que una administración se comprometa por el fin en si mismo de colaborar con otra, y no por obtener algo a cambio. Aunque, en el fondo, en el ámbito público de actuación las administraciones públicas estén instadas a colaborar.

Y por último, juega un papel fundamental la voluntad política o, más concretamente, la falta de ella. Aunque, entre las unidades administrativas y técnicas haya

ánimo e intención de colaborar, si desde la esfera política esto no se considera conveniente será muy complicado obtener los resultados esperados. Porque este motivo puede entorpecer los procedimientos establecidos para dar lugar a la coordinación entre las partes y, por supuesto, mermar la voluntad de colaborar que puedan manifestar los gestores y los técnicos. Por descontado, esta situación será más usual cuando no existe una buena integración vertical, es decir, entre los distintos niveles de gobierno o escalas de la administración. No obstante, si hay una óptima integración horizontal también es muy interesante. Porque, que no haya rivalidad política facilitará la coordinación entre departamentos, aunque no garantiza nada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, L. F. 2006. Gobernanza y gestión pública. Colección obras de Administración Pública. México. 500 pp.
- Andrade, B., Arenas, F. y Guijón, R. 2008. La institucionalización chilena para el ordenamiento territorial: revisión y análisis crítico para el caso de la zona costera. Revista Norte Grande N° 41. Santiago de Chile.
- Arenas, P. 2010. Manejo costero integrado y sustentabilidad: un análisis propositivo de políticas públicas en las dos caras atlánticas (España- Portugal y Colombia-Panamá). Tesis doctoral. Universidad de Cádiz. 414 pp.
- Australian Government. Department of the Environment and Heritage. 2006. National Cooperative Approach to Integrated Coastal Zone Management. Framework and Implementation Plan. Camberra. 57 pp.
- Avella, F. *et al.* 2009. Gestión del Litoral en Colombia. Reto de un país con tres costas. Barragán, J. M. (coord). Manejo Costero Integrado y Políticas públicas en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio. Red Ibermar (CYTED), Cádiz, 175- 210 pp.
- Barragán, J. M. 2003. Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales. Introducción a la Planificación y Gestión Integradas. Servicio de publicaciones Universidad de Cádiz. Cádiz. 301 pp.
- Castro, C. y Alvarado, C. 2009. La gestión del litoral chileno: un diagnóstico. Barragán, J. M. (coord). Manejo Costero Integrado y Políticas públicas en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio. Red Ibermar (CYTED), Cádiz, 211-234 pp.
- Cicin- Sain, B. y Knech, R. W. 1998. Integrated coastal and ocean management. Concepts and practice. Island Press. Washington, D. C. 517 pp.
- Coastal Zone Management Act. 1972.
- Comisión Europea. 1999a. Lecciones del programa de demostración de la Comisión Europea sobre la gestión integrada de las zonas costeras (GIZC), Luxemburgo,

Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo. 102 pp.

- Conferencia Coastal Zone Canadá. 1994. Cooperation in the coastal zone. *Ocean & Coastal Management* 25 (1994) 233- 235 pp.
- DEFRA (Department for Environment Food and Rural Affairs). 2008. A strategy for promoting an integrated approach to the management of coastal areas in England. 46 pp.
- Department of Natural Resources and Environmental Control Delaware. 2004. Delaware Coastal Management Program Comprehensive Update and Routine Program Implementation. 72 pp.
- World Bank, The. 1996. Guidelines for integrated coastal zone management. Environmental Sustainable Development Studies and Monographs Series, n° 9. Washington D. C. 16 pp.

3.31

LA ESTRATEGIA MARINA EUROPEA EN ESPAÑA: LA LEY 41/2010 DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO Y SU COMPLEJA APLICACIÓN A LA BAHÍA DE ALGECIRAS¹

I. González y M. A. Acosta

Facultad de Derecho, Universidad de Cádiz. Avda. de la Universidad s/n, 11405, Jerez (Cádiz); inma.gonzalez@uca.es; miguelangel.acosta@uca.es

Palabras clave: Política Marítima Integrada Europea; Estrategia Marina; Bahía de Algeciras; Gibraltar.

RESUMEN

La incorporación a los ordenamientos jurídicos de los Estados miembros de la Directiva marco sobre la Estrategia Marina europea, representa un primer paso para el asentamiento de la todavía emergente Política Marítima Integrada Europea. Esta nueva política pretender ser una herramienta transversal y multifuncional a fin de dotar de un elemento sostenible la ingente intervención humana en las costas europeas, además de completar los convenios sectoriales en materia de medio marino. En el caso español, la norma de transposición ha sido la Ley 41/2010 de 29 de diciembre, de protección del medio marino.

En este marco conviene analizar las distintas regiones y demarcaciones marinas, objeto de las futuras estrategias marinas según la Ley 41/2010, y más concretamente la que afecta a la Bahía de Algeciras. En efecto, la existencia de un contencioso entre España y Reino Unido por las aguas en torno al Peñón, así como el reciente conflicto sobre el establecimiento y solapamiento de Lugares de Interés Comunitario (LIC) por parte de la Comisión Europea, crean una compleja situación frente a la consecución de los objetivos marcados por la Directiva marco. Así, la indefinición de fronteras marítimas en la Bahía de Algeciras conlleva un claro obstáculo a la soberanía y la jurisdicción a la hora de determinar los límites de las estrategias marinas nacionales; más aún cuando las propias normativas europea, española y la aplicable a Gibraltar prevén actuar de común acuerdo cuando se traten de zonas limítrofes con otro Estado miembro de la UE.

¹ Trabajo realizado en el marco del Proyecto de Investigación de I+D “Cooperación, Soberanía y Fronteras en el Área del Estrecho”, DER2009-11693 (subprograma JURI) (2008-2011), financiado por el Ministerio de Educación – DG de Investigación.

En la presente comunicación, expondremos con brevedad la Política Marítima Europea (I), la Directiva marco sobre Estrategia Marina Europea (II), la Ley 41/2010 y sus elementos más destacados (III) y, finalmente, la difícil aplicación al caso de la Bahía de Algeciras (IV).

1. HACIA UNA POLÍTICA MARÍTIMA INTEGRADA DE LA UE

La Política Marítima Integrada Europea puede ser definida como aquella que pretende integrar el conjunto de actividades humanas con efectos en las costas europeas, y a fin de dotarlas de una unicidad coherente, global, integrada, participativa y fundamentalmente sostenible. De este modo, políticas como la de transporte, pesca, comercio, seguridad, turismo o medio ambiente, en el momento de afectar al litoral europeo, pasarán a guiarse por unas directrices comunes, previamente establecidas, y tendentes a crear zonas costeras con un buen estado ambiental. Esta Política Marítima Integrada no está actualmente recogida en los Tratados, por lo que se está acudiendo a la base jurídica aportada por la política medioambiental, y a la espera de su reconocimiento en Derecho originario europeo.

A fin de analizar la Política Marítima, debemos acudir a dos Comunicaciones de la Comisión, conocidas como el Libro Verde y el Libro Azul de la política marítima europea². En el primero de ellos, el Libro Verde (*Hacia una futura política marítima de la Unión: perspectiva europea de los océanos y los mares*) indica que la política marítima propone “explotar las sinergias entre la política regional y las políticas de pesca, de investigación e innovación, empresarial, de transporte marítimo, de medio ambiente y de energía, con el fin de fomentar el desarrollo sostenible”. Partiendo del principio de subsidiariedad y tomando como base la convicción de que los ecosistemas marinos se gestionan mejor a nivel regional, la Comisión presenta una serie de propuestas, entre las que podemos destacar la adopción de una Estrategia temática para hacer frente a las amenazas al medio ambiente marino; un mayor apoyo a la investigación y la innovación; un reforzamiento del turismo sostenible, esencial para las economías locales, y a través de la relación entre la tierra y el mar; la creación de un sistema de ordenación espacial que permita la coexistencia de distintas actividades en las zonas costeras aplicándole criterios obvios de desarrollo sostenible; finalmente, es destacable la voluntad de acogerse a estructuras de cooperación regional, como la Agencia Europea para la Gestión de las Fronteras Exteriores (FRONTEX)³ o la

² Doc. COM (2006) 275 final, Libro Verde de la Comisión: Hacia una futura política marítima de la Unión: perspectiva europea de los océanos y los mares, 07.06.2006. Doc. COM (2007) 575 final, sobre una política marítima integrada para la Unión Europea, 10.10.2007 (Libro Azul). Ver, Doc. COM (2010) 494 final, Propuesta de Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se establece un Programa de apoyo para la consolidación de la Política Marítima Integrada, 29.09.2010.

³ Sobre FRONTEX, ver, Acosta Sánchez, M., Valle Gálvez, A. 2006. La crisis de los cayucos - la Agencia Europea de Fronteras-FRONTEX y el control marítimo de la inmigración clandestina, *Tiempo de Paz*, nº 86, pp. 19-30.

Agencia Europea de Seguridad Marítima, y con objeto de lograr mejores resultados en la gestión marítima. Una vez que las propuestas de la Comisión tuvieron buena acogida por parte de los Estados miembros y de los sectores afectados, se presentó el segundo de los documentos, el Libro Azul (*sobre una política marítima integrada para la UE*). Este Documento es menos ambicioso que el Libro Verde, si bien recoge una serie de iniciativas de la Comisión a fin de dotar a la futura política marítima integrada de la UE de un alcance relevante a nivel local, regional, nacional e internacional. Podemos destacar el uso sostenible de los océanos y mares, facilitando así el crecimiento de la economía marítima y de las regiones; proporcionar una calidad de vida más alta en las regiones costeras y ultraperiféricas, conciliando desarrollo económico y sostenibilidad ambiental; fomentar el liderazgo europeo en los asuntos marítimos internacionales, especialmente a través de la cooperación en el marco de la política europea de ampliación y la política europea de vecindad⁴; y finalmente, mejorar la visibilidad de la Europa marítima, por medio de la realización de instrumentos educativos (atlas del mar) o la celebración anual de un Día Europeo del Mar el 20 de mayo. Para alcanzar estos objetivos, y entre las medidas a adoptar, el Libro Azul destaca la necesidad de un sistema de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC), como elemento esencial para el desarrollo de la Política Marítima⁵.

2. DIRECTIVA MARCO SOBRE LA ESTRATEGIA MARINA EUROPEA

Siguiendo las recomendaciones de la Comisión en su Libro Verde, y como piedra angular de la Política Marítima Integrada, en junio de 2008, el Consejo y el Parlamento Europeo han adoptado la Directiva Marco sobre la estrategia marina, tomando como base la política de medio ambiente (art. 192 TFUE)⁶. Su objetivo es

⁴ Ver Doc. COM (2009) 536 final, Desarrollo de la dimensión internacional de la Política Marítima Integrada de la Unión Europea, 15.10.2009. En el ámbito regional, podemos citar Doc. COM (2009) 466 final, Una política marítima integrada para una mejor gobernanza del Mediterráneo, 11.09.2009.

⁵ Podemos definir la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC), como “proceso dinámico, continuo e interactivo destinado a promover el desarrollo sostenible de las zonas costeras mediante la integración de políticas, objetivos, estrategias y planes sectoriales en el espacio y el tiempo y la integración de los componentes terrestres y marinos del litoral”, Barragán, J. M. 2003. *Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales. Introducción a la planificación y gestión integradas*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, Cádiz, p. 282. Como texto de referencia en el ámbito europeo, ver, Recomendación 2002/413/CE del Parlamento Europeo y el Consejo, de 30 de mayo de 2002, relativa a la aplicación de la gestión integrada de las zonas costeras en Europa, DO L 148 de 6.6.2002. Un análisis, previo en todo caso a la Estrategia Marina Europea de 2008, en Tros-de-Llarduya, Fernández, M., 2008, El reto de la gestión integrada de las zonas costeras (GIZC) en la UE, *Boletín de la AGE*, nº 47, pp. 143-156.

⁶ Directiva 2008/56/CE, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina), DO, L 164, 25.06.2008. Un comentario a la misma en Bou Franch, V., 2009, La política marítima de la Unión Europea y su contribución a la prevención de la contaminación marina, en Pueyo Losa, J., Jorge Urbina, J. (Coords.), *La cooperación internacional en la ordenación de los mares y océanos*, Ed. Iustel, Madrid, pp. 113-130.

claro; alcanzar un buen estado medioambiental⁷ del medio marino para 2020, y a partir del concepto de desarrollo sostenible como principio general de aplicación de toda política de la UE. Para ello, y de una forma legislativa un tanto críptica, la Directiva marco recoge en una serie de fases el procedimiento para adoptar las estrategias marinas en las regiones y subregiones que se listan, basándose en el principio de subsidiariedad y teniendo en cuenta los efectos transfronterizos de la gestión marina. Las fases, así como sus plazos serían los siguientes:

Entrada en vigor de la Directiva	15.07.2008
Transposición al Derecho nacional (antes de)	15.07.2010
Designación de la Autoridad nacional competente	15.07.2010
Elaboración de criterios y metodologías comunes para la elaboración de las estrategias marinas	2010
ESTRATEGIAS MARINAS	
Evaluación inicial del estado del medio ambiente marino	15.07.2012
Determinación del buen estado medioambiental de las aguas marinas	15.07.2012
Establecimiento de objetivos ambientales para alcanzar el buen estado ambiental	15.07.2012
Publicación de la información disponible sobre áreas protegidas marinas 	2013
Aplicación del programa de supervisión del estado de las aguas marinas	15.07.2014
Presentación del programa de medidas para alcanzar el buen estado ambiental de las aguas marinas	2015
Aplicación del programa de medidas	2016
Logró el buen estado ambiental de las aguas marinas	2020

Según la propia Directiva marco, debe primar la flexibilidad en todo el procedimiento, previéndose la posibilidad de modificaciones según las circunstancias. Además, tanto los programas de medidas como las posteriores actuaciones de los Estados deben basarse en el desarrollo sostenible a través del concepto de *enfoque ecosistémico*, entendido este como la garantía de que la presión conjunta de las actividades humanas se mantenga a niveles compatibles con la consecución de un buen estado ambiental y que no se comprometa la capacidad de los ecosistemas marinos de responder a los cambios inducidos por el hombre.

No obstante, en este procedimiento existen excepciones de aplicación. En concreto por acción u omisión de la cual no sea responsable el Estado miembro; por causas naturales; fuerza mayor; modificaciones o alteraciones en las características físicas de las aguas marinas como consecuencia de medidas adoptadas por razones de interés general prevalente, incluidos los impactos transfronterizos. En cualquier caso, el Estado afectado deberá comunicárselo a la Comisión y adoptar medidas *ad hoc* a fin de lograr los objetivos indicados. Una segunda excepción es cuando un Estado miembro observe un problema con incidencia en el estado medioambiental de las aguas marinas, o incluso en toda la región o subregión, pero que no pueda resolverse con medidas nacionales, sino que requiere, por el principio de subsidiariedad, de medidas comunitarias o internacionales. Por último, y siguiendo la tradición en las normas

⁷ Podemos definir el Buen Estado Ambiental como “el estado medioambiental de las aguas marinas en el que estas dan lugar a océanos y mares ecológicamente diversos y dinámicos, limpios, sanos y productivos en el contexto de sus condiciones intrínsecas, y en el que la utilización del medio marino se encuentra en un nivel sostenible, quedando así protegido su potencial de usos y actividades por parte de las generaciones actuales y futuras.”. Art. 3 de la Directiva Marco.

medioambientales internacionales, la Directiva marco no se aplicará a actividades con fines propios de la defensa o la seguridad nacional.

Dos cuestiones muestran el máximo interés. Por un lado, el listado de regiones y subregiones susceptibles de estrategias marinas. Por otro, la cuestión de regiones y subregiones pertenecientes a más de un Estado. En primer lugar, la Directiva marco delimita los espacios donde poder realizar las correspondientes estrategias marinas, dando amplio margen de maniobra a los Estados, dado que considera que cada región tiene sus propias características que podrían implicar regímenes diferentes. La Directiva marco indica que los espacios afectados serán aquellas aguas bajo jurisdicción o soberanía de los Estados, afectando el lecho marino, la columna de agua y la superficie⁸, y siempre que se encuentren en regiones o subregiones listadas en el art. 4^o. En el caso español, las regiones afectas son el Océano Atlántico Nororiental y el Mar Mediterráneo, y dentro de las mismas y como subregiones, el mediterráneo occidental y el Golfo de Vizcaya y las costas ibéricas, y las aguas que circundan las Islas Canarias, respectivamente. Los Estados tendrán libertad para establecer otras subregiones, debiendo notificarlas a la Comisión.

En segundo término, se establece por parte de la Directiva marco una cooperación entre los Estados miembros y con terceros Estados. Esta cooperación se prevé en dos supuestos: el primero, cuando los Estados miembros sean limítrofes de una misma región o subregión y el estado del mar sea tan crítico que se necesiten adoptar medidas urgentes; el segundo supuesto es ya una cooperación regional estricta, en el sentido de preverse una cooperación en foros regionales, así como con terceros Estados limítrofes con las regiones o subregiones afectadas. No obstante, en este último caso, se recoge realmente una obligación de comportamiento, por cuanto que se indica que los Estados “harán todo lo posible”, para coordinar las acciones con terceros. Así, podemos destacar dos cuestiones relevantes: el carácter transfronterizo del medio marino y que la protección del mismo en el seno de la UE se muestra como un proceso abierto a terceros Estados.

⁸ Ello implica que las estrategias se aplicarán al Mar Territorial, Zona Económica Exclusiva y Plataforma Continental. Además, se recuerda la inclusión expresa de las llamadas “aguas costeras”, según vienen definidas por la Directiva 2000/60/CE, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, DO, L 327, 22.12.2000 (Directiva de Aguas), de la siguiente forma: “las aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición”. Se entiende, por otra parte, que las Aguas Interiores se hallan bajo la protección de la Directiva de Aguas.

⁹ Las regiones serían a) el Mar Báltico; b) el Océano Atlántico Nororiental; c) el Mar Mediterráneo; d) y el Mar Negro. Como subregiones, se recogen las siguientes: a) en el Atlántico Nororiental: i) el Mar del Norte en sentido amplio, incluidos el Kattegat y el Canal de la Mancha, ii) el Mar Céltico, iii) el Golfo de Vizcaya y las costas ibéricas, iv) y en el Océano Atlántico, la región biogeográfica macaronésica, definida por las aguas que circundan las Azores, Madeira y las Islas Canarias; b) en el Mediterráneo: i) el Mediterráneo Occidental, ii) el Mar Adriático, iii) el Mar Jónico y el Mediterráneo Central, iv) y el Mar Egeo Oriental.

Finalmente, es relevante analizar la relación entre la Directiva marco y los distintos compromisos adquiridos por los Estados miembros en el seno de Acuerdos regionales, como los relativos al Mar Báltico, Mar Mediterráneo y Nordeste Atlántico, Acuerdos firmados igualmente por la UE¹⁰. En estos convenios regionales se establece una obligación de comportamiento -que no de resultado-, con un alto grado de indefinición propio de los Convenios internacionales de protección del medio ambiente, por la cual los Estados se comprometen *únicamente* a adoptar todas las medidas para prevenir y eliminar la contaminación. A partir de esta base, la Directiva marco pretende dar un paso más allá, de tal forma que se establecen una serie de etapas, con obligaciones, para alcanzar un resultado claro: el buen estado medio ambiental en sus aguas. Además, se prevé el control por parte de la Comisión, incluso la posibilidad de acudir al Tribunal de Justicia en caso de incumplimiento. En definitiva, observamos que la Directiva marco representa una apuesta seria de la UE por alcanzar unos objetivos de desarrollo sostenible apoyándose en sus propias estructuras jurídicas para lograr un buen estado ambiental en las costas europeas.

3. LA LEY 41/2010 DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO

El 30 de diciembre de 2010 se publicó en el *B.O.E.* la Ley española de transposición de la Directiva Marco, con el nombre de Ley 41/2010 de protección del medio marino¹¹. La misma recoge íntegramente las fases previstas en la Directiva Marco. Además, se aprovecha el momento para legislar sobre las Redes de Áreas Marinas Protegidas, por cuanto que se respalda expresamente el Convenio sobre Diversidad Biológica de 1992, y la creación para 2012 de un Red Mundial de Zonas Marinas Protegidas, en desarrollo de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.

La Ley 41/2010, al igual que la Directiva marco, busca como objetivo último mantener un buen estado ambiental para 2020, si bien es mucho más transparente en su regulación, de tal forma que define con claridad “estrategia marina”, “objetivos ambientales” y programas de medidas” entre otros¹². En esta línea clarificadora, debemos alabar al legislador español, por cuanto que la norma simplifica la regulación de las diver-

¹⁰ Nos referimos en concreto al Convenio para la protección del Medio Marino y de la Región Costera de Mediterráneo (enmendado en 1995), *DO*, L 240, 19.09.1977; Convenio sobre la protección del medio marino en la zona del Mar Báltico (Convenio de Helsinki de 1992), *DO*, L 73, 16.03.1994; y Convenio sobre la protección del medio marino del Nordeste Atlántico, Convenio de París, 1992, *DO*, L 104, 03.04.1998.

¹¹ Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino, *BOE*, nº 317, 30.12.2010. Inicialmente, cabría destacar el incumplimiento por parte de España al no haber transpuesto la Directiva en plazo -antes del 15 de julio de 2010-, lo que puede derivar en un procedimiento por incumplimiento de la Comisión Europea ante el Tribunal de Justicia de la UE (art. 258 TFUE).

¹² Así, se entiende por *Estrategia marina*: “los instrumentos de planificación de cada demarcación marina y constituyen el marco general al que deberán ajustarse necesariamente las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente” (art. 7.1). *Objetivos ambientales*: “son la expresión

sas fases previstas para la consecución de las estrategias marinas. De este modo, a fin de obtener un buen estado medio ambiental, se prevén las siguientes fases:

1. Evaluación inicial del estado del medio marino, apoyándose en el Anexo I.
2. Determinación del buen estado ambiental, según los descriptores del Anexo II.
3. Establecimiento de una serie de objetivos ambientales, teniendo en cuenta las características previstas en el Anexo III. De forma simultánea, se definirán indicadores para evaluar la consecución de los objetivos ambientales.
4. Establecimiento de un programa de seguimiento, según el Anexo IV.
5. Elaboración y aplicación de un programa de medidas para lograr en buen estado ambiental, orientándose según lo previsto en el Anexo V.

Ello se completa con la Disposición Adicional 4ª, que recoge el calendario previsto. La evaluación inicial, la definición del buen estado ambiental y la definición de objetivos ambientales se deben completar antes del 15 de julio de 2012; los programas de seguimiento se deben elaborar y aplicar antes del 15 de julio de 2014; y los programas de medidas se deben elaborar en el año 2015 y aplicarse en el año 2016.

Las Estrategias reforzarán las medidas sectoriales que han sido adoptadas en otros ámbitos convencionales regionales. Además, para la elaboración de las estrategias marinas, se acudirá a una serie de principios procedimentales y criterios planificadores: precaución, enfoque ecosistémico, exigencia legal, desarrollo sostenible, acción preventiva, corrección de daños en la misma fuente, quien contamina paga, toma en consideración de la normativa sectorial, coherencia entre las diversas estrategias y la necesaria coordinación a nivel autonómico, nacional e internacional¹³. Por otra parte, se prevé la cooperación con otros Estados cuando se comparta una misma región o subregión marina y la publicidad de todo el procedimiento, permitiendo de este modo la participación de la sociedad¹⁴. Las estrategias serán adoptadas por Real Decreto a iniciativa del Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino, previéndose su actualización cada seis años.

cualitativa o cuantitativa del estado deseado de los diversos componentes del medio marino con respecto a cada demarcación marina, así como de las presiones y los impactos sobre dicho medio” (art. 10.1). Y *Programas de medidas*: “Los programas de medidas definirán las actuaciones a llevar a cabo para la consecución de los objetivos ambientales, que podrán ser normas aplicables a las actividades con incidencia sobre el medio marino, directrices sobre los usos del medio marino, proyectos de actuación, restricciones geográficas o temporales de usos, medidas de control y reducción de la contaminación, entre otras” (art. 14.1).

¹³ De cualquier modo, se prevén las mismas excepciones a la elaboración de las estrategias que las recogidas en la Directiva marco (arts. 2.2, 18 y 19 de la Ley 41/2010).

¹⁴ Ver, Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, BOE, nº 171, 19.07.2006, de transposición de la Directiva 2003/4/CE, sobre el acceso del público a la información medioambiental, DO, L 41, 14.02.2003. Un estudio de proceso participativo, en el ámbito de la GIZC, en Barragán, J. M., Chica Ruiz, J. A., Pérez Cayeiro, M. L. 2008. *Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras*, Junta de Andalucía, Sevilla, pp. 179-198.

No podemos obviar el sistema político español, basado en las autonomías y el reparto de competencias. Por ello, se prevé la participación de las Comunidades Autónomas en la elaboración de las estrategias a través de la Conferencia Sectorial del Medio Ambiente. Igualmente, se constituye un Comité de Seguimiento para cada una de las demarcaciones marinas y se crea una Comisión Interministerial de Estrategias Marinas para la coordinación de la elaboración, aplicación y seguimiento de la planificación del medio marino.

En nuestra opinión, uno de los puntos más interesantes de la norma es el listado de espacios objeto de la elaboración de las estrategias marinas. Siguiendo con lo previsto en la Directiva marco, la Ley 41/2010 indica que las estrategias marinas abarcarán el Mar Territorial, Zona Económica Exclusiva, Plataforma Continental y las zonas de Protección Pesquera o Ecológica¹⁵, así como las “aguas costeras” si no están ya protegidas por la normativa sobre aguas, esto es el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, que transpone la Directiva marco del agua. Además, la Ley recoge dos grandes regiones: la Región del Atlántico Nororiental, la cual dispondrá de dos subregiones (golfo de Vizcaya y las costas ibéricas, y la subregión Atlántico macaronésica de Canarias), y la Región del Mar Mediterráneo (art. 6). Además, y esto es novedoso en la Ley nacional, se crea el concepto de *demarcación marina*, correspondiendo a cada una de las cinco creadas, una estrategia marina, pudiendo el Gobierno crear otras nuevas o modificar las existentes (Disposición Adicional 2ª). Estas Demarcaciones corresponden al medio marino sobre el cual España ejerce soberanía o jurisdicción en los siguientes espacios geográficos:

a) Demarcación marina noratlántica: entre el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Francia en el Golfo de Vizcaya y el límite septentrional de las aguas jurisdiccionales entre España y Portugal.

b) Demarcación marina sudatlántica: entre el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Portugal en el golfo de Cádiz y el meridiano que pasa por el cabo de Espartel.

c) Demarcación marina del Estrecho y Alborán: la cual implica dos espacios a su vez, i) entre el meridiano que pasa por el cabo de Espartel y una línea imaginaria con orientación 128° respecto al meridiano que pasa por el cabo de Gata, y ii) medio marino en el que España ejerce soberanía o jurisdicción en el ámbito de Ceuta, Melilla, las islas Chafarinas, el islote Perejil, Peñones de Vélez de la Gomera y Alhucemas y la isla de Alborán. Esta última referencia a las islas y peñones sobre las que España ejerce soberanía y jurisdicción en el Norte de África representa un apoyo legal excepcional sobre la pertenencia a España de estas posesiones. Es más, por primera vez en nuestro ordenamiento jurídico, se hace referencia al islote de Perejil. Esta demarcación implicará, necesariamente, a la luz de la norma española y europea, una cooperación con Marruecos a la hora de la elaboración de las estrategias marinas, coo-

¹⁵ Como es la zona de protección pesquera en el Mediterráneo creada por Real Decreto 1315/1997, de 1 de agosto, *BOE*, nº 204, 26.08.1997.

peración compleja desde el momento en el que no existe acuerdo de delimitación de fronteras marinas entre ambos países.

d) Demarcación marina levantino-balear: entre una línea imaginaria con orientación 128° respecto al meridiano que pasa por el cabo de Gata, y el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Francia en el Golfo de León. Aquí nos encontramos con la necesidad de cooperar con Francia, si bien no hay acuerdo sobre la delimitación hispano-francesa en el Mediterráneo del Mar Territorial, dado que Francia no acepta el principio de equidistancia.

e) Demarcación marina canaria: en torno a las islas Canarias. Implicará la cooperación con Portugal, respecto a las aguas entre Canarias y Madeira, para las cuales no existe actualmente acuerdo de delimitación sobre Plataforma Continental y Zona Económica Exclusiva, debido al contencioso sobre las Islas Salvajes.

4. LA APLICACIÓN DE LA ESTRATEGIA MARINA A LA BAHÍA DE ALGECIRAS

Como hemos adelantado, la aplicación de la estrategia marina a la Bahía de Algeciras está condicionada por la doble controversia histórica hispano-británica sobre Gibraltar: Una referida a la interpretación de la cesión convencional de soberanía sobre el Peñón de Gibraltar, realizada en 1713; y la otra sobre el título jurídico que alega el Reino Unido para reivindicar su soberanía sobre el territorio del Istmo, que fue ocupado posteriormente por los británicos. Una doble controversia que se proyecta asimismo sobre los espacios marítimos adyacentes al territorio de Gibraltar (Peñón e Istmo).

En este sentido, España ha negado siempre formalmente la cesión de soberanía sobre las aguas en torno al Peñón. No reconoce, pues, a Gibraltar más espacio marítimo que el cedido de forma explícita en el art. X del Tratado de Utrecht (*ciudad y castillo de Gibraltar, juntamente con su puerto, defensas y fortalezas que le pertenecen*), esto es, las aguas interiores del entonces existente puerto de Gibraltar de 1704 o 1713. Es lo que se conoce por doctrina de la *costa seca*. Por su parte, el Reino Unido considera que España no pudo ceder la soberanía sobre el Peñón sin que dicha soberanía, en virtud del principio “la tierra domina al mar”, se proyectara asimismo sobre sus espacios marítimos, argumentando desde 1966 poseer, en relación con el Istmo, un título de soberanía por prescripción, que se proyecta igualmente sobre las aguas que le rodean. Título jurídico jamás reconocido por España, que niega en consecuencia la soberanía británica sobre los espacios marítimos adyacentes a dicho territorio¹⁶.

Así, mientras que España ha negado la existencia de aguas jurisdiccionales británicas en torno al Peñón, el Reino Unido siempre las ha reclamado y ejercido *de facto* jurisdicción sobre las mismas. De hecho, el Reino Unido ha delimitado unilateral-

¹⁶ Acerca de las controversias hispano-británicas sobre Gibraltar, ver Valle Gálvez A., González García, I. (Eds.), 2004, *Gibraltar, 300 años*, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.

mente las aguas del Peñón: 1,5 millas en la zona de poniente que se adentra en la Bahía de Algeciras –siendo su naturaleza de aguas interiores al albergar éstas el puerto de Gibraltar-, y 3 millas de mar territorial en la zona de levante y también en la zona sur del Estrecho. Se trata de las denominadas *British Gibraltar Territorial Waters*, o *Gibraltar Territorial Waters*¹⁷.

Por lo tanto, la situación actual es la de ausencia de delimitación consensuada de los espacios marítimos entre España y el Reino Unido en torno a Gibraltar, lo que conlleva en la práctica una grave indeterminación de su régimen jurídico. Asimismo dificulta la cooperación entre las partes respecto de la protección ambiental, entre otras materias. Una falta de coordinación para abordar el deterioro que sufre el medio marino en la Bahía de Algeciras y el área del Estrecho de Gibraltar que se vincula por causa directa o indirecta a la citada controversia histórica.

Si nos centramos en la protección del medio ambiente marino, el conjunto de las aguas territoriales del Peñón se encuentran hoy incluidas como espacio natural protegido en virtud de la *Nature Protection Act* de 1991, que establece ciertas limitaciones relativas a la navegación y a la pesca¹⁸, cuya protección fue encomendada desde 1985 al *Gibraltar Squadron* de la *Royal Navy*. En la actualidad, la delimitación de las aguas gibraltareñas se precisó el 10 de febrero de 2011 en una enmienda, con el nombre de *Interpretation and General Clauses Act* conocida como *Nature Protection Act 1991 (Amendment) Regulations 2011*¹⁹, quedando descritas así las aguas de Gibraltar:

*BGTW means British Gibraltar Territorial Waters which is the area of sea, the sea bed and subsoil within the seaward limits of the territorial sea adjacent to Gibraltar under British sovereignty and which, in accordance with the United Nations Convention on the Law of the Sea 1982, currently extends to three nautical miles and to the median line in the Bay of Gibraltar.*²⁰

¹⁷ Esta última expresión particularmente rechazada por España: “en carta que se le dirigió el día 5 de febrero en respuesta a otra suya también referida a estos incidentes, se ha puntualizado al señor embajador claramente la posición española, rechazando especialmente la expresión “aguas territoriales de Gibraltar”, usada ésta y otras oportunidades por las autoridades gibraltareñas. En efecto, el Derecho Internacional (art. 2 de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 10 de diciembre de 1982) especifica claramente que: “la soberanía del Estado ribereño se extiende más allá de su territorio... a la franja del mar adyacente designada con el nombre de mar territorial”. Con independencia de la controversia entre España y el Reino Unido, resulta evidente que Gibraltar no tiene mar territorial al no constituir un Estado, por lo que resulta inapropiado el uso de la expresión citada”, respuesta del Gobierno a la pregunta del diputado Salvador de la Encina Ortega, del grupo socialista, sobre incidentes entre pescadores españoles y patrulleras de Gibraltar, *BOCG*, núm. 261, 02.04.1998.

¹⁸ Sobre ello, O'Really, G. 1999. Gibraltar: Sovereignty Disputes and Territorial Waters, *International Boundaries Research Unit*, *Boundary and Security Bulletin*, pp. 76 – 77.

¹⁹ Publicación oficial en *Gibraltar Gazette*, 10th February 2011, *Legal Notice* n° 12 de 2011. Vid. http://www.panorama.gi/localnews/headlines.php?action=view_article&article=7156&offset=0.

²⁰ Part I, 2.(1) de la *Nature Protection Act*, 1991-11 de 09.05.1991.

Tras la adopción de este nuevo concepto de *British Gibraltar Territorial Waters*, se ha ido reformando la normativa interna gibraltareña para sustituir el término “Gibraltar Waters”²¹ o “territorial Waters”²² por la nueva definición de *BGTW*, identificándose de forma expresa con la “marine strategy area” en la normativa interna gibraltareña de transposición de la Directiva marco sobre Estrategia Marina Europea²³ -*Marine Strategy Regulations 2011*, párrafos 2.(1) y 2.(3,a).

Teniendo en cuenta que buena parte de dichas aguas son reivindicadas por España y que, en todo caso, nos encontraríamos ante una zona limítrofe con otro Estado miembro de la UE, situada en una misma región o subregión marina regulada por la Ley española 41/2010 (art. 17) y por la *Marine Strategy Regulations 2011* de Gibraltar (párrafos 5.(6) y 5.(7)), ambas normas atribuyen a las autoridades competentes, cuando determinen como crítico el estado del medio marino, la adopción de medidas de carácter urgente. Unas medidas que se tomarán de común acuerdo entre el Ministerio español de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, y el Departamento de Medio Ambiente (the Department of Environment) del Gobierno de Gibraltar, debiendo actuar el Gobierno español previo acuerdo con la Comunidad Autónoma afectada (en este caso la andaluza), en el supuesto de que la declaración y gestión del espacio marino protegido fuese de competencia autonómica en los términos del art. 36.1 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre²⁴.

Y aquí nos encontramos con la causa principal que dificulta la aplicación de la Directiva marco, de conformidad con las respectivas normas de transposición de la misma: mientras que el Reino Unido ha atribuido competencias al respecto al Gobierno de Gibraltar, España no reconoce como interlocutores válidos a las autoridades gibraltareñas, tras la firma por España y el Reino Unido, el 19 de abril de 2000,

²¹ Gibraltar Merchant Shipping Act 1995 Traffic Monitoring -Community Vessel Traffic Monitoring and Information System (Amendment) Regulations 2011, Legal Notice 51 de 2011, Second Supplement to the *Gibraltar Gazette* n° 3844, 12.04.2011.

²² Gibraltar Merchant Shipping Act 1995 Prevention of Pollution -Prevention of Pollution from Ships (Amendment) Regulations 2011, Legal Notice 24 de 2011, Second Supplement to the *Gibraltar Gazette* n° 3840, 17.03.2011.

²³ La norma de transposición del Reino Unido es: The Marine Strategy Regulations 2010. Acto jurídico: *Statutory instrument (SI)*, Número: 2010 No. 1627; Diario Oficial: *Her Majesty's Stationery Office (HMSO)*, Número: *SI 2010 No. 1627*, Entrada en vigor: 15/07/2010; Referencia: (MNE(2010)54224), mientras que la específica para Gibraltar es: The Marine Strategy Regulations 2011. Acto jurídico: *Gibraltar Regulations*, Número: *Legal Notice 13 of 2011*; Diario Oficial: *Gibraltar Gazette*, Número: 3835, Fecha de publicación: 10/02/2011, Página: 00072-00108, Entrada en vigor: 10/02/2011; Referencia: (MNE(2011)51531).

²⁴ El art. 36.1 de la citada Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, señala sobre la Declaración y gestión de los Espacios Naturales Protegidos lo que sigue: “Corresponde a las Comunidades autónomas la declaración y la determinación de la fórmula de gestión de los espacios naturales protegidos en su ámbito territorial y en las aguas marinas cuando, para estas últimas, en cada caso exista continuidad ecológica del ecosistema marino con el espacio natural terrestre objeto de protección, avalada por la mejor evidencia científica existente.”

del “Régimen acordado relativo a las autoridades de Gibraltar en el contexto de los instrumentos de la UE y Tratados conexos”. En virtud de este acuerdo, los Estados miembros de la UE no mantendrán ninguna comunicación directa con las autoridades de Gibraltar, debiendo realizarse todo a través de las autoridades británicas, lo que pone de manifiesto que Gibraltar es un territorio cuyas relaciones exteriores asume el Reino Unido.

Así, en los términos del art. 23 de la Ley 41/2010: “El Gobierno reforzará la cooperación entre el Reino de España y los demás Estados miembros de la Unión Europea, así como con terceros países que comparten la misma región o subregión marina a los efectos de asegurar la coherencia y coordinación de las estrategias de la misma zona, incluyendo los programas de seguimiento”. Una cooperación internacional entre Estados miembros de la UE que es requerida igualmente con terceros países, y que en los términos de la referida Ley afectaría a la demarcación marina del Estrecho y Alborán, dentro de la región del Mar Mediterráneo, con el Reino Unido en torno a Gibraltar (párrafo 3.(2) de la *Marine Strategy Regulations 2011*) y Marruecos.

Ahora bien, la falta de cooperación entre España y el Reino Unido se ha puesto de manifiesto en la práctica más reciente, con la superposición de zonas protegidas de acuerdo con la legislación ambiental europea, en concreto, la doble designación de *Lugares de Interés Comunitario* (LIC) sobre las aguas adyacentes a Gibraltar²⁵. Basada en una propuesta del Gobierno de Gibraltar de 2004, el Reino Unido logró la declaración de LIC bajo el nombre *Southern Waters of Gibraltar*, comprendiendo la mayor parte de sus aguas adyacentes, mediante la Decisión de la Comisión de 19 de julio de 2006²⁶, de acuerdo con lo dispuesto en la Directiva 92/43/CEE, conocida como Directiva Hábitats. Un Área que ha sido legalmente definida por Gibraltar en 2011²⁷, y que comprende las aguas de la estrategia marina de Gibraltar ya señaladas en la *Marine Strategy Regulations 2011* (la *BGTW*).

Por su parte, España reaccionó consiguiendo incluir en uno de los listados actualizadores de LICs de la UE en 2008 una zona marítima, bajo la denominación de *Estrecho Oriental*²⁸, de casi 34.000 hectáreas de extensión, solapándose sobre las algo

²⁵ Puede verse, Verdú Baeza, J. 2009. La doble declaración de Lugares de Interés Comunitario (LIC) y la superposición de zonas marinas protegidas en aguas de Gibraltar. ¿Una nueva controversia?, *Revista Española de Derecho Internacional*, n° 1, vol LXI, pp. 286-291.

²⁶ Decisión de la Comisión 2006/613/EC de 19 de julio de 2006 por la que se aprueba la lista de Lugares de Importancia Comunitaria para la región biogeográfica mediterránea (notificada con el documento número C (2006) 3261). Puede verse el mapa de este LIC británico en González García I. y del Valle Gálvez, A. (Eds.), 2010, *Gibraltar y el Foro Tripartito de Diálogo*, Ed. Dykinson, Madrid, p. 541.

²⁷ Designation of Special Areas of Conservation (Southern Waters of Gibraltar) Order 2011, Legal Notice 19 de 2011, de 10.03.2011, en desarrollo de la citada Nature Protection Act 1991.

²⁸ Decisión 2009/95/CE de la Comisión, de 12 de diciembre de 2008, por la que se adopta, de conformidad con la Directiva 92/43/CEE del Consejo, una segunda lista actualizada de lugares de importancia comunitaria de la región biogeográfica mediterránea, notificada con el número C (2008) 8049, y publicada en el DO L 43 de 13 de febrero de 2009, p. 393. Pueden verse mapas de este LIC en *Gibraltar y el Foro tripartito de Diálogo*, cit, pp. 542-543.

más de 5.000 hectáreas del LIC gibraltareño, declarado un par de años antes, pero dejando fuera zonas contiguas de enorme valor ambiental, paradójicamente bajo jurisdicción española y sin ninguna conexión con el LIC preexistente *Parque Natural del Estrecho*, que comprende una franja marítima hasta Punta Carnero, en el extremo occidental de la Bahía de Algeciras.

Y mientras esto ocurría entre España y el Reino Unido en torno a Gibraltar, ocasionando una nueva controversia, en este caso de carácter judicial²⁹, entre ambos Estados, el Gobierno español, anticipándose a esta difícil y, de entrada, infructuosa cooperación con los Estados vecinos en el Área del Estrecho, dejaba fuera del listado final de espacios que serían clasificados como Zona de Especial Protección para las Aves en la primera red de Áreas marinas protegidas, las inicialmente previstas (el Estrecho de Gibraltar, las Chafarinas y el Banco de la Concepción, este último al noroeste de Canarias). El argumento alegado para proceder a dicha exclusión no fue otro que “evitar conflictos diplomáticos”, al comprender dichas áreas espacios marítimos reivindicados por el Reino Unido y Marruecos³⁰.

Por todo lo anterior, la protección del medio marino y del medio ambiente en la zona del Estrecho reclama de manera urgente una determinación de jurisdicciones marítimas y una coordinación institucional práctica. En nuestra opinión, para asegurar la coherencia y coordinación de las estrategias marinas en la Bahía de Algeciras entre España y el Reino Unido, el Foro tripartito de Diálogo existente desde 2004 se concibe como el marco institucional válido de actuación. De hecho, la temática ambiental ya se incluyó en 2007 en la agenda del Foro tripartito de Diálogo sobre Gibraltar³¹, si bien los incidentes en las aguas han retrasado y dificultado la adopción

²⁹ La mencionada Decisión de la Comisión que aprueba la propuesta española incluyendo el LIC *Estrecho Oriental* fue impugnada por el Gobierno de Gibraltar tanto ante la Corte Suprema de Gibraltar (*Government of Gibraltar, Press Release n° 100/2009, 18th May 2009*), como ante el Tribunal de Justicia de las Comunidades Europeas (*Government of Gibraltar/Comisión, Asunto T-176/09, DO C 153, de 04.07.09, p. 48*). El Tribunal General, mediante Auto de 24 de mayo de 2011 -DO C 211 de 16.07.2011, p. 24-, declaró la inadmisibilidad del recurso interpuesto por el Reino Unido por cuestiones procesales, habiéndose presentado un recurso de casación ante el TJUE -DO C 290 de 1.10.2011, p. 6.

³⁰ Vid. *El País.com*, 19.10.2011: “España descarta tres parques para evitar conflictos diplomáticos. El Estrecho, Chafarinas y el Banco de la Concepción, en aguas que reclaman Marruecos y Gibraltar, se caen de la primera red de áreas marinas protegidas”. En declaraciones del Director General de Política Forestal, D. José Jiménez: “Donde hay una disputa vamos a hacer una reflexión más pausada con el Ministerio de Asuntos Exteriores”, definiendo dichas zonas como “aquellos sitios con cierta conflictividad en los que no están claros los límites” (*ibidem*).

³¹ España y el Reino Unido acordaron en 2004 la creación del Foro tripartito de Diálogo sobre Gibraltar, en el que se reconoce a la Colonia voz y voto para tratar, entre otras materias, las relativas a la prevención y control de la contaminación marina, sin que ello suponga una renuncia por parte de los Estados a sus planteamientos históricos sobre las reivindicaciones de soberanía, al haberse concebido como un marco de cooperación transfronteriza. Puede verse, *Gibraltar y el Foro Tripartito de Diálogo, cit.*

de acuerdos, llevando incluso a suspender el funcionamiento del Foro³². No obstante, los Acuerdos del Foro de julio de 2009 deslindaron expresamente los acuerdos sobre Cuestiones medioambientales y sobre Comunicaciones y seguridad marítimas, del procedimiento y resultado del Asunto en curso ante el Tribunal de Primera Instancia de las Comunidades Europeas en relación con el solapamiento de LICs³³.

Dicho marco institucional prevé asimismo la coordinación con la “Comisión Mixta de Cooperación y Colaboración entre Gibraltar y la Mancomunidad de Municipios de la Comarca del Campo de Gibraltar” (constituida el 18.11.2004), en la que se integró el 12 de marzo de 2007 la Junta de Andalucía.

Como conclusión, entendemos que el objetivo de la estrategia marina europea de protección del medio ambiente marino, como bien común y de interés para todos los Estados miembros, debe ser compatible con las reclamaciones de soberanía.

³² “Gibraltar congela el Foro Tripartito y reivindica la soberanía de las aguas. El Peñón suspende las reuniones preparatorias de la cita ministerial de Madrid”, *El País* de 14.10.2010.

³³ En efecto, podemos leer en el Anexo del Comunicado 51-2009 del Ministerio de Asuntos Exteriores sobre la Reunión ministerial del Foro de Diálogo de Gibraltar, de 21 de julio de 2009, *Marco para próximas negociaciones*, tanto en el apartado de Cuestiones medioambientales como en el de Comunicaciones marítimas y seguridad: “Las designaciones de Lugares de Importancia Comunitaria, y las Decisiones de la Comisión de la Unión Europea relacionadas con las mismas, realizadas de acuerdo con la Directiva del Consejo 92/43/CEE, no tienen implicaciones para, y por tanto no cambian, la soberanía, jurisdicción y control de las aguas a las que se refieren, que, por consiguiente, permanecen como estaban antes.

Nada en este Papel (especialmente los contenidos del párrafo precedente, pero sin limitarse a ellos) o en cualquier arreglo alcanzado conforme a o como consecuencia del mismo, y nada realizado u omitido conforme a tal arreglo perjudicará ninguna posición en relación con cualquier fase, o cuestión que surja en relación con el Caso T-176/09 en el Tribunal de Primera Instancia de las Comunidades Europeas. Este Papel y cualesquiera arreglos, actos u omisiones antedichos no podrán ser aludidos, presentados, o puedan servir de base, o utilizados de ningún modo, en ninguna fase en conexión con ese Caso”. Puede verse este Comunicado en el Anexo Documental I.20 de *Gibraltar y el Foro tripartito de Diálogo cit.*, pp. 580-ss, y la cita en pp. 482-483.

3.32

LA FORMACIÓN DE LOS FUTUROS GESTORES COSTEROS: REFLEXIÓN SOBRE LOS CONCEPTOS Y PRINCIPIOS BÁSICOS

A. Macías

Departamento de Historia, Geografía y Filosofía, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz, Polígono Río San Pedro s/n, 11510 Puerto Real, Cádiz, España, ana.macias@uca.es

Palabras clave: Formación, máster, gestión, integrada

RESUMEN

En las últimas décadas ha habido un incremento de la oferta formativa en gestión. Su objetivo, al menos en teoría, es la formación de gestores, de expertos en gestión. Es obvio que siempre ha habido gestores, y también que siempre ha habido gestores cuyas decisiones afectaban, de forma más o menos directa, al litoral. Sin embargo, el incremento en la oferta y también en la demanda de este tipo de formación, al menos en lo que respecta a la gestión costera, se ha producido paralelamente a la aparición de esa reciente perspectiva que se ha dado en llamar “integrada”. Es lógico pensar que ambos fenómenos están relacionados.

En los intercambios que, necesariamente, realizan las sociedades con su entorno, el lugar donde desarrollan su vida, la balanza se ha inclinado por completo del lado de la economía y lo ha hecho de forma rápida, en apenas unas décadas. Esto no es algo exclusivo del litoral, pero sí lo son su extraordinario dinamismo, su especial complejidad y la dimensión que alcanzan los problemas que en allí se generan. Y los modelos de gestión existentes, cuya función consiste en organizar dichas relaciones, no estaban preparados para abordar las consecuencias de una situación semejante. El litoral ha puesto de manifiesto la necesidad de unas metodologías propias, específicas, al respecto.

Es normal que cuando una sociedad se enfrenta a un nuevo reto, se dirija a los investigadores, a la comunidad universitaria, en busca de respuestas. Y, como se dijo al principio, la respuesta se ha ido configurando mediante una oferta formativa abundante. Por eso es el momento de empezar a evaluarla desde una perspectiva crítica. El objetivo de esta comunicación es iniciar dicho proceso: Por un lado, recordando el significado de algunas palabras, expresiones y conceptos, con el fin de evitar la ba-

nalización que suele producirse cuando se usan en exceso. En ese sentido, no puede olvidarse que un gestor debe cumplir con funciones de facilitación, intermediación, negociación, resolución de conflictos, etc. Por otro, fijar algunos principios básicos e irrenunciables respecto a los conocimientos mínimos que debería tener y las capacidades de que debería estar dotado un futuro gestor costero, para desarrollar su trabajo desde una perspectiva integrada. Entre otras, el trabajo con personas e instituciones, incluida la participación pública, imprescindible en las sociedades democráticas.

El trabajo se ha realizado a partir de dos tipos de fuente; por un lado las referencias bibliográficas, de las que se han recopilado las reflexiones más relevantes al respecto; No menos importante ha sido la propia experiencia de la autora, que en los últimos cinco años ha ejercido la función de coordinadora del Máster en GIAL que oferta la Universidad de Cádiz.

Sin embargo, el objetivo más importante de la presente comunicación es establecer un punto de partida, un marco para generar la discusión y el debate. Porque un congreso internacional, donde van a coincidir tantos expertos en la materia, sería el mejor lugar para elaborar un documento que en el futuro sirviera de referencia para el diseño de este tipo de oferta formativa. Objetivo ambicioso pero imprescindible si queremos garantizar la calidad y especificidad al respecto.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas ha habido un incremento de la oferta formativa en gestión. Es obvio que siempre ha habido gestores, y también gestores cuyas decisiones afectaban, de forma más o menos directa, al litoral. Sin embargo, el incremento en la oferta y también en la demanda de este último tipo de formación se ha producido paralelamente a la conformación de esa nueva perspectiva que se ha dado en llamar “integrada”. Es lógico pensar que ambos fenómenos están relacionados.

En los intercambios que, necesariamente, realizan las sociedades con su entorno la balanza se ha inclinado por completo del lado de la economía y lo ha hecho de forma rápida, en apenas unas décadas. Esto no es algo exclusivo del litoral, pero sí lo son su extraordinario dinamismo, su especial complejidad y el alcance de los problemas que en él se generan. Y los modelos de gestión existentes, cuya función consiste en organizar dichas relaciones, no estaban preparados para abordar ese reto. Por tanto, la singularidad del litoral es lo que ha puesto de manifiesto la necesidad de unas metodologías propias, específicas, al respecto.

Es normal que cuando una sociedad se enfrenta a un nuevo reto, se dirija a la comunidad universitaria y los centros de investigación en busca de respuesta. Y, como se dijo al principio, dicha respuesta, además de efectuarse en el planteamiento de una nueva perspectiva, una nueva metodología de gestión, lo ha hecho también en una oferta formativa que parece estar empezando a consolidarse. Que dicha oferta coincida con los fundamentos de la metodología que pretende enseñar, que incluya sus contenidos básicos y cumpla con unos requerimientos mínimos al respecto, son ele-

mentos imprescindibles en el propio proceso de maduración de la disciplina. Por eso hay que empezar a evaluarla desde una perspectiva crítica.

Sin embargo, es preciso indicar que la idea de abordar este tema en la presente comunicación surgió de un proceso mucho más práctico y menos filosófico que el antes descrito: La necesidad de rediseñar el Máster en Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL) que actualmente se ofrece en la Universidad de Cádiz, en el marco del programa de posgrado “Medio Marino: Ciencia y Desarrollo Sostenible”. Proceso imprescindible para adaptarse al nuevo plan de estudio del Grado en Ciencias del Mar. Por tanto, y dada la premura de los plazos oficiales, el tema se ha abordado desde una perspectiva general, que ha permitido disponer con rapidez de unas directrices básicas para orientar dicho proceso. Fue a partir de aquí que se descubrió un tema de trabajo de indudable trascendencia y en el que quedaban muchas cosas por hacer. Posteriormente, el congreso de IBERMAR se configuró como una plataforma perfecta para iniciar un proyecto más amplio.

En ese sentido, lo que se presenta en esta comunicación no son más que los primeros resultados de lo que debe considerarse un análisis inicial, un primer diagnóstico, poco más que una aproximación al estado de la cuestión. De hecho, su objetivo último es establecer un punto de partida, un marco para generar la discusión y el debate. Porque un congreso internacional donde van a coincidir tantos expertos en la materia, es un buen lugar para elaborar un documento de referencia para el diseño de este tipo de oferta formativa. Objetivo ambicioso, pero necesario si se quiere garantizar la calidad y especificidad de la misma.

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVOS

Gran parte de la oferta formativa en GIAL, a nivel de posgrado, que se ofrece en la actualidad dentro del espacio iberoamericano no incluye todos los contenidos necesarios para capacitar a sus alumnos en el uso de dicha metodología. Y, en el mismo sentido, los contenidos que en ellos se imparten no siempre tienen la orientación adecuada para ajustarse a los objetivos de la misma.

La verificación de la hipótesis anterior, en sus dos partes, se ha abordado a través de los siguientes objetivos específicos.

1º Recordar el significado de la expresión “gestión¹ integrada”, con el fin de evitar su uso inadecuado, normalmente consecuencia de la banalización generado por el uso excesivo.

2º Fijar los contenidos básicos que debe tener una propuesta formativa en GIAL para poder considerarse como tal, relacionándolos con las capacidades de que debe estar dotado un futuro gestor costero para desarrollar su trabajo con una metodología integradora.

¹ O sus equivalentes más frecuentes: “manejo”, “gerenciamento”, “gestiò” o “management”.

3° Analizar la oferta formativa existente actualmente en el espacio iberoamericano.

3. METODOLOGÍA

En lo que respecta al primer objetivo, se han tenido en cuenta las definiciones que aparecen en la abundante bibliografía existente en la materia, tanto la de autores concretos como la procedente de instituciones (con frecuencia, manuales generales). Sin embargo, finalmente, se han seleccionado sólo las más básicas, puesto que en ningún caso se ha pretendido realizar un estudio exhaustivo ni un inventario al respecto; sobre todo porque hay bibliografía abundante y reconocida, cuya consulta no deja lugar a dudas sobre el significado exacto de dichas expresiones. Por esa razón, el tema se ha planteado sólo en términos de recordatorio y referencia.

En lo que respecta al segundo objetivo, para la definición del modelo de oferta formativa en GIAL se ha utilizado bibliografía específica de autores que han abordado el estudio de la formación en GIAL desde una perspectiva crítica, estableciendo unos contenidos mínimos y justificando su necesidad. A este respecto se ha optado por un enfoque sintético, que destaca los aspectos sin los cuales no podría considerarse que dicha oferta estuviera dirigida, realmente, a la GIAL.

En lo que respecta al tercer objetivo, la evaluación básica de los másteres en GIAL iberoamericanos, es al que se ha dedicado un mayor esfuerzo. En primer lugar se ha utilizado bibliografía específica de autores que han evaluado la oferta formativa en GIAL existente en diferentes ámbitos y momentos, con el fin de recabar información sobre los problemas más frecuentes y revisar en qué medida dichos problemas siguen repitiéndose o han surgido otros nuevos.

En segundo lugar, se ha hecho una evaluación propia de la oferta formativa de posgrado en GIAL (másteres) ubicada en el espacio iberoamericano. Es aquí donde se encuentran las principales limitaciones del presente trabajo, sobre todo derivadas de la cantidad y calidad de la información que se ha podido manejar en el tiempo de que se disponía.

Respecto a los criterios de selección de las iniciativas analizadas (ver tabla 1), hay que indicar que sólo se han revisado másteres:

- De cuyo título u objetivos se desprende una relación con la gestión costera/litoral, con independencia de que incluyeran o no la perspectiva integrada.
- Vinculados a universidades (públicas o privadas), con independencia de que contasen o no con la participación de otras instituciones, empresas, etc.
- Internacionales que se imparten, al menos parcialmente, en algún país del ámbito iberoamericano.

Tabla 1. Características generales de los másteres analizados

Zona	Nº	Nombre	Universidades y/o instituciones	Duración		Observaciones
				Calendario	Créditos-horas	
España	1	Máster en Gestión Integrada de Zonas Costeras	de Cantabria	18 meses	90 ECTS	--
	2	Máster en Capacitación en Gestión de Costas del Mediterráneo	Pablo de Olavide	--	60 ECTS	En inglés semi-presencial
	3	Máster Internacional en Gestión de Zonas Costeras y Estuáricas	Poliécnica de Catalunya	--	45 ECTS	--
	4	Master Universitario en Análisis, Planificación y Gestión en Áreas Litorales	Islas Baleares	--	60 ECTS	--
	5	Máster en Gestión Sostenible de Sistemas Costeros y Marinos	de Cádiz/IUSC ¹	A distancia	90 ECTS	A distancia
	6	Máster en Gestión Costera	de Las Palmas de Gran Canaria	--	120 ECTS	--
	7	Máster en Ciencias del Mar: Oceanografía y Gestión del Medi Mari	de Barcelona	3 años (max.)	60 ECTS	--
	8	Máster en Ciencia y Tecnología Marina	de León/FUNIVER ²	2 años (max.)	800 horas	A distancia
	9	Máster en Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL)	de Cádiz	1 año	60 ECTS	--
	10	Mestrado Ciências do mar e das zonas costeiras	de Aveiro	2 años	--	--
Portugal	11	Maestría Multidisciplinaria para el Manejo de la zona Costero-Marina	Autónoma de Campeche (México)	2 años	--	--
	12	Maestría regional en Gestión integrada de Áreas Costeras Tropicales (GIACT)	de Costa Rica	2 años	760 horas	--
	13	Maestría en Manejo Integrado de Zonas Costeras	de Oriente/CEMZOC ³ (Cuba)	2 años	40 créditos	--
	14	Maestría en Manejo Integrado Costero	del Magdalena (Colombia)	2 años	--	--
Iberoamérica	15	Maestría en manejo Costero Integrado	de la República de Uruguay (MCISUR ⁴)	2 años	1500 horas	--
	16	Mestrado em Gerenciamento Costeiro	Federal do Rio Grande (FURG)	2 años	--	--
Internacionales	17	Erasmus Mundus European Master in Coastal and Marine Engineering and Management (CoMEM)	Poliécnica de Catalunya, City U. London, Delft U. of Technology, Norwegian U. of Science and Technology, U. of Southampton	2 años	120 ECTS	En inglés
	18	Erasmus Mundus en Gestión Costera y del Agua	U. de Cádiz, U. de Bergen, del Algarve; U. de Plymouth	2 años	90 ECTS	En inglés y español

Costeras (U. de Oriente- Cuba); ⁴MCISUR: Centro Interdisciplinario para Manejo Costero Integrado del Cono Sur.

¹IUSC: International University Study Center (U. Autónoma de Barcelona); ²FUNIVER: Fundación Universitaria Iberoamericana; ³CEMZOC: Centro de Estudios Multidisciplinarios de Zona.

Respecto a las fuentes de datos sólo se han revisado másteres que tuvieran información en internet y, en el mismo sentido, solo se ha revisado la información que aparece en internet; concretamente, en las webs oficiales de las distintas iniciativas: En ningún caso se ha solicitado información añadida. La razón que lo justifica es la escasa disponibilidad de tiempo para cumplir con el objetivo inicial (y práctico) del trabajo.

Naturalmente, el uso de Internet como fuente exclusiva de información ha supuesto algunas limitaciones. Cincin *et al.*, en el año 2000, y Garriga y Losada más recientemente (2010), se encontraron con problemas semejantes, indicando en ambos casos la escasez de la información disponible, a pesar del incremento de la oferta. A ello hay que añadir los problemas derivados del formato y el tipo de los datos que se ha manejado:

Por un lado, la cantidad y calidad de la información que cada Máster pone a disposición del público a través de internet es muy diversa. La carencia más frecuente tiene que ver con la duración de cada tema, ítem, módulo, asignatura, etc. que se imparte. En algunos casos en las webs de los Másteres sólo aparecían listados de contenidos, sin que se informe sobre la dedicación que se prestaba a cada uno de ellos (ya sea en horas, créditos, etc.). La solución ha sido no incluirlos en el estudio. Pero, en la mayoría de los casos, el problema tiene que ver con el formato en que se ofrece la información sobre dicha dedicación: desde los créditos ECTS (European Credit Transfer System), que equivalen a 7,2 horas de clase; pasando por los créditos que se utilizan en Cuba, cuya equivalencia en horas se ignora; hasta las horas; o la simple enumeración de ítems, cada uno de los cuales puede equivaler a un módulo, una asignatura o, simplemente, un tema. Con el fin de homogeneizar la información se han tomado como equivalentes todas las unidades formativas, trabajándose, posteriormente, con los datos porcentuales, que permiten ver la representatividad de cada contenido respecto al total. En definitiva: los resultados obtenidos son, sin duda, matizables en términos absolutos, pero las frecuencias indican ciertas tendencias con claridad. En ese sentido pueden considerarse significativos, siempre teniendo en cuenta el carácter general e inicial del trabajo.

Por otro lado, pero en la misma línea de lo anterior, no siempre se ha podido acceder a información detallada sobre los contenidos (ya sean asignaturas, módulos o temas). En consecuencia, la clasificación del tipo de conocimiento que se imparte en cada unidad formativa se ha hecho siempre y solo en función del título de las mismas. Es preciso indicar que en el análisis de estos datos se han tenido en cuenta tanto las unidades optativas como las obligatorias, entendiendo que todas ellas caracterizan la oferta de cada máster y lo definen. Por el contrario, no se han considerado las unidades “aplicadas”, entre las que se incluyen: los trabajos finales de máster, en todas sus variantes (disertaciones proyectos, tesis, etc.) y perfiles (de investigación y profesional).

De forma general, aunque no menos importante que todo lo anterior, la propia experiencia de la autora impregna todo el trabajo; aspecto insoslayable ya que en los últimos cinco años ha ejercido la función de coordinadora del Máster en GIAL que oferta la Universidad de Cádiz. Un máster que se desarrolla dentro de una Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales en la que la mayor parte de los departa-

mentos, áreas de conocimiento, profesores y grupos de investigación están vinculados a disciplinas propias de las Ciencias Naturales, de la Tierra y/o Experimentales.

4. EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. El significado de la expresión “Gestión Integrada”

Aunque parezca una obviedad, un máster que lleve en su título la palabra “gestión” debe tener entre sus objetivos dotar al alumno de habilidades, conocimientos y actitudes específicas al respecto; es decir, que le capaciten para el desarrollo de la “acción y efecto de gestionar” o administrar (RAE, 2001). En definitiva, una formación que le permita “hacer diligencias conducentes al logro de un negocio o de un deseo cualquiera” (RAE, 2001).

Entre dichas diligencias se puede incluir un amplio abanico, que incluye labores de gobierno, organización, coordinación, liderazgo, toma de decisiones, dirección, control; así como de planificación y puesta en marcha de programas, planes y toda la variedad de mecanismos e instrumentos a través de los cuales se desarrolla la gestión. Todos estos conocimientos pertenecen al ámbito de las Ciencias Sociales, pues no debe olvidarse que la gestión, en cualquiera de sus manifestaciones, es un acto social.

El acto de la gestión, en sí mismo, es lo suficientemente complejo como para que requiera una enseñanza específica, con independencia del objetivo que se pretenda con ella. Sin embargo, cómo indica Olsen en 2010, lo más frecuente, hasta el momento, es que los gestores tengan una formación especializada en una disciplina concreta, dependiendo del ámbito concreto a que se dediquen, pero carezcan de formación específica de gestión. La adquisición de la misma, normalmente, se produce a través del desempeño de sus funciones. Eso constituye un desperdicio (Olsen, 2010).

Si añadimos el adjetivo “integrada” hay que recordar que estamos hablando de una gestión con un enfoque diferente, un nuevo punto de vista, incluso una nueva filosofía que, principalmente, se efectúa en una nueva metodología que ha nacido absolutamente vinculada al litoral. Cuando una nueva metodología surge a tenor de un asunto concreto, es evidente que han sido las características o requerimientos singulares del mismo los que han generado dicha respuesta, también singular. Es ampliamente reconocido que la gestión integrada que intenta responder a la complejidad que presenta el litoral para su gestión, la misma que ha generado el fracaso de los modelos tradicionales, de índole sectorial.

El litoral es un espacio complejo. Desde el punto de vista físico-natural en él convergen y están en constante interacción las tres grandes esferas del planeta (atmósfera, litosfera e hidrosfera); la última de ellas en su máxima expresión (salada y dulce); y, en consonancia con ello, la biosfera se manifiesta con su mayor diversidad y productividad. Desde el punto de vista socio-económico, desde los años cincuenta se ha venido produciendo un proceso de litoralización, que ha supuesto una concentración, tanto de población como de los usos y actividades; algunos de estos últi-

mos específicamente costeros o vinculados al mar, otros muchos típicos de las grandes aglomeraciones urbanas. Por último, como cualquier espacio fronterizo, el litoral entraña una gran complejidad jurídico-administrativa, tanto desde el punto de vista intersectorial como interadministrativo y en todos los niveles.

Un espacio complejo, donde hay innumerable cantidad de variables a considerar, de naturaleza muy distinta (físico-natural, socio-económica, jurídico-administrativa) y que se relacionan de forma diversa y constante, no podía gestionarse con éxito desde perspectivas sectoriales. Cuando se estableció la necesidad de abordar dicha complejidad mediante una gestión integrada o integradora, la respuesta desde el ámbito científico y académico fue, lógicamente, la interdisciplinariedad: Era necesario trascender los límites disciplinares, que no permitían la comprensión completa de esa realidad compleja.

Prácticamente toda la bibliografía que aborda la GIAL desde una perspectiva general es coherente al respecto: se incluyen los mismos tópicos y parece haber consenso sobre su significado. Sin embargo, cuando se pasa a la práctica y, en el caso de la oferta formativa, cuando se pasa a la definición de contenidos, la situación es diferente y no exenta de incongruencias. “Por ejemplo, cursos únicamente sobre procesos costeros, en algunos casos son calificados de ‘gestión integrada de las costas’” (Cincin *et al.*, 2000). Con bastante frecuencia, bajo los paraguas indefinidos e inconcretos de la sostenibilidad, objetivo último de la GIAL, el holismo, la interdisciplinariedad, etc. se resguardan propuestas que no se corresponden con los presupuestos teóricos de la metodología integrada. Parece que resulta mucho más sencillo acuñar un término, identificarlo, que entender lo que realmente significa y los cambios que supone su aplicación efectiva.

Así, con mucha frecuencia las ofertas formativas que se definen como “interdisciplinares”, incluida las de GIAL, constituyen meras acumulaciones de conocimientos generalistas, descriptivos, procedentes de disciplinas académicas diversas. Como afirma Olsen (inédito), la integración de esos conocimientos no parece ser el objetivo principal de dichas ofertas formativas, debiendo desarrollarla el estudiante por sus propios medios y, de nuevo, sin una capacitación específica. Esto resulta ineficiente (Olsen, inédito). Y, desde luego, no supone un enfoque interdisciplinar sino, en todo caso, multidisciplinar, absolutamente contradictorio con los objetivos declarados de la GIAL (Le Tissier y Hills, 2010). Es preciso recordar que la interdisciplinariedad es una respuesta a la complejidad del litoral; complejidad que no se debe solo a la presencia de múltiples elementos de distinta naturaleza, sino también a las múltiples, diversas y constantes relaciones que se producen entre ellos.

No es extraño que cueste tanto trabajo implantar la interdisciplinariedad si tenemos en cuenta que el contexto científico predominante desde principios del siglo XIX, que aún sigue en gran medida vigente, es el que la especialización disciplinar, poniendo el mayor énfasis en la definición de campos de investigación específicos, exclusivos y excluyentes. Y todo ello generando lenguajes diferentes y derivando hacia visiones del mundo y valores también muy diferentes (Olsen, 2000). En la base de toda esta separación la brecha mayor, la ruptura inicial, es la que se produjo entre

Ciencias Sociales y Naturales². Curiosamente las relaciones más importantes que hay que considerar a la hora de abordar la complejidad del litoral son las que se producen entre los ecosistemas costeros y las sociedades humanas: en todos los sentidos, en todas las direcciones, en toda su diversidad, en todas sus escalas, etc.

Otro de los problemas de la interdisciplinariedad, sin duda relacionado con lo anterior, es el relativo desprecio que aún genera en la comunidad científica. Por decirlo de algún modo, las titulaciones interdisciplinares y sus titulados se consideran generalistas; lo cual es sinónimo de tener un conocimiento superficial de una gran variedad de materias cuya utilidad muchas veces se pone en cuestión. Mientras predomine el paradigma de la especialización la Ciencia seguirá moviéndose mal en las zonas fronterizas. Sin embargo, es aquí donde está el reto, porque la realidad no es un conjunto de elementos aislados, y tal certeza se ha manifestado con la máxima rotundidad en un medio tan dinámico como el litoral. Para poder enfrentarse a dicho medio con ciertas garantía de eficiencia se necesitan gestores que “hayan sido formados para ser especialistas en el arte y ciencia del pensamiento integrado” Olsen (inédito): Se necesitan especialistas en integrar.

4.2. Los contenidos básicos que debe tener una propuesta formativa en GIAL

Teniendo en cuenta siempre que los másteres constituyen formación de posgrado, es decir, suponen el máximo grado de especialización académica de un estudiante antes de la elaboración de una tesis doctoral, se pueden hacer las siguientes consideraciones respecto a los contenidos que debería tener una propuesta formativa en GIAL:

En primer lugar, la mayoría de los contenidos básicos, descriptivos, generales, etc. de un máster en GIAL deben referirse a la GIAL. Es imprescindible que los estudiantes conozcan los fundamentos de dicha metodología, sus objetivos, las posibles estrategias, la estructura de los instrumentos de planificación, las peculiaridades de cada parte de dicha estructura, etc. Puede parecer una obviedad, pero el corazón de un máster en GIAL deben ser los contenidos en GIAL.

En segundo lugar, deben incluirse los contenidos específicos necesarios para generar habilidades, conocimientos y actitudes específicos de gestión. En general, todo el máster debería estar diseñado para favorecer este aprendizaje, con el fin de que el alumno estuviera capacitado para cumplir las funciones propias de un administrador (liderazgo, dirección, toma de decisiones, organización, programación, planificación, etc.). Por supuesto, deben ponderarse especialmente aquellos contenidos aplicables a la metodología integrada (coordinación, facilitación de la negociación, resolución de conflictos, seguimiento, organización de sistemas de participación ciudadana, de sistemas de información, etc.). Como ya se dijo antes, todos estos aspectos entran de lleno en el ámbito de las Ciencias Sociales, estando muy relacionados con

² Descartes (1596-1650) fue el primero en plantear el dualismo epistemológico, que consideraba la realidad dividida en dos grandes ámbitos: el de lo material, en el que entraba el medio físico-natural, del que podía ocuparse la Ciencia; y el de lo espiritual, propio del hombre en todas sus facetas, al que sólo cabía aproximarse desde la fe.

disciplinas de Derecho, Economía, Psicología, Sociología o Ciencias Política. Con ello no quiere decirse que en un máster en GIAL deben incluirse contenidos descriptivos ni generales sobre dichas materias, pero sí sobre aquellos conocimientos, técnicas y habilidades, que resultan imprescindibles para el desarrollo de la gestión.

En tercer lugar, debe reducirse lo más posible la presencia de contenidos básicos, descriptivos y generales, de índole disciplinar y típicos de las ciencias puras, a través de los cuales se pretende describir el objeto de gestión, en este caso el litoral, en cualquiera de sus dimensiones (físico-natural, socio-económica y jurídico-administrativa): No se trata de formar a expertos en el litoral, sino a expertos en su gestión.

Un problema frecuente al respecto es que, como en cualquier formación interdisciplinar, el origen de los estudiantes de los másteres en GIAL suele ser diverso: Abundan los perfiles formativos especializados (biólogos, químicos, ingenieros, graduados en derecho, economistas, etc.); y, últimamente, también los interdisciplinarios, aunque con un claro sesgo hacia las Ciencias Naturales (graduados en Ciencias Ambientales, Geografía o Ciencias del Mar). Todos esos colectivos tienen carencias de conocimiento respecto al sistema litoral y, además, utilizan lenguajes muy diferentes. Para que obtuvieran el máximo rendimiento del máster sería aconsejable ofrecerles algún tipo de complemento formativo; esto es, asignaturas o módulos de nivelación que se ajustasen a las necesidades de cada alumno (Cincin *et al.*, 2000) En este aspecto los contenidos descriptivos disciplinares sí tienen una importante función que cumplir, pero siempre predominando la síntesis y enfocándolos hacia los asuntos-clave: aquellos imprescindibles para que el alumno entienda la complejidad del medio al que va a enfrentarse. Una buena manera de hacerlo sería organizar dichos contenidos entorno a la identificación y caracterización de los problemas costeros más frecuentes, llegando a través de los mismos a la comprensión de la citada complejidad.

En definitiva, un gestor costero no puede, ni debe pretender, controlar todas las disciplinas que convergen en el conocimiento del litoral o el medio marino. En cambio, debe saber lo suficiente a cerca de las mismas como para poder supervisar y coordinar el trabajo de los especialistas y/o contratar a expertos cuando esto fuera necesario para el desarrollo de un programa en GIAL (Cincin *et al.*, 2000).

En cuarto lugar, y con el objetivo de que, como dice Olsen (2000), el proceso de integración no tenga que ocurrir sólo en la cabeza de los estudiantes, en un máster de gestión integrada deben tener un importante protagonismo los contenidos de perfil instrumental que enseñan a realizar análisis integrados; esto es, aplicar técnicas, modelos, tecnología, etc. que permiten manejar datos de origen diverso. Dichos contenidos son imprescindibles en diversos momentos del diseño o aplicación de un instrumento de gestión integrada (sobre todo en las fases de diagnóstico, seguimiento, información y participación ciudadana, etc.). Los más importantes son aquellos que permiten relacionar datos de tipo físico-natural con socio-económicos y/o jurídico-administrativos, con independencia de que vengan del ámbito de la Ciencias Naturales o del de las Sociales.

Estas técnicas de integración entrarían dentro de lo que Smith (2002) denomina la “gestión técnica”, relacionada con el manejo de la información y su evaluación y asociada a una amplia variedad de aportaciones científicas. Quizás sería más adecuado denominarlas “técnicas de integración de apoyo a la gestión” porque, aunque son imprescindibles para el desarrollo de la gestión integrada, no constituyen, en sí mismas, gestión. No obstante, se va a utilizar la nomenclatura de Smith, considerando su sencillez y expresividad. Por el contrario, los contenidos que se identificaron al principio de este apartado como “específicos de gestión” o de “gestión integrada” entrarían de lleno en el ámbito de la “gestión general”, que tiene que ver con la coordinación de la “gestión técnica” y la consecuente toma de decisiones. La proporción de contenidos que en cada oferta formativa se dedique a cada ámbito define el tipo de capacitación que se está ofreciendo. Es lógico pensar que en el diseño del máster de gestión “perfecto” y, más aún si es de gestión integrada, deberían predominar los segundos sobre los primeros; o, en todo caso, existir un equilibrio entre ambos. La razón última es que resulta imposible e innecesario abordar en una sola oferta formativa toda la variedad existente de técnicas de análisis integrado: En un máster de GIAL es imprescindible enseñar a integrar la información, pero no enseñar todas las posibles formas de hacerlo. Pretenderlo lo convertiría en una sucesión de técnicas específicas para abordar espacios o problemas específicos que resultaría redundante y, en cualquier caso, carecería de exhaustividad.

4.3. Breve análisis de la oferta formativa actual en el espacio iberoamericano

Una vez establecidos, de forma general, los contenidos básicos que debería tener un máster en GIAL, para clasificar los que aparecían en los másteres analizados se utilizaron los siguientes de criterios:

1. Identificar los conocimientos claramente relacionados con la GIAL.
2. Separar los conocimientos relacionados con las Ciencias Naturales, de la Tierra y/o Experimentales (Física, Química, Geología, Matemática-estadística, Biología, etc.); de los relacionados con las Ciencias Sociales (Economía, Derecho, Educación, Cultura, etc.).
3. Considerar la relación específica con la GIAL de los conocimientos incluidos en el ámbito de las Ciencias Naturales, de la Tierra y/o Experimentales, dado que la abundancia y diversidad de los mismos hacía necesario un análisis más detallado.

Hay que indicar que no fue preciso establecer criterios específicos para analizar los contenidos relacionados con las Ciencias Sociales, pues su presencia en los Másteres siempre parecía relacionada con la GIAL. Quiere decirse con ello que no se identificaron contenidos meramente descriptivos, ni generales, ni tampoco relacionados con un tipo de metodología de gestión diferente a la integrada.

Tras aplicar los criterios anteriores, los contenidos se clasificaron en tres categorías:

- Categoría 1: “Contenidos específicos de gestión”.
- Categoría 2: “Contenidos propios de disciplinas de Ciencias Naturales, de la

Tierra y/o Experimentales”. Dentro de la cual se establecieron tres subcategorías de contenidos:

- Sub-categoría 2.1. “Descriptivos”: propios de titulaciones de grado vinculadas al conocimiento básico de las características y funcionamiento del medio costero-marino, propios de las ciencias puras o no aplicadas.
- Sub-categoría 2.2. “De Gestión Sectorial”: que abordan técnicas de gestión sectorial, previas a la perspectiva integrada (sobre todo de carácter ingenieril).
- Sub-categoría 2.3. “Aplicables a la GIAL”. que abordan técnicas específicas útiles en el desarrollo de iniciativas de gestión integrada, sobre todo las orientadas a análisis y evaluación integrados.
- Categoría 3: “Contenidos propios de disciplinas de Ciencias Sociales aplicables a la GIAL”.

Las categorías 1 y 3 formarían parte de lo que Smith (2002) denominó “gestión general”, mientras que la sub-categoría 2.3 se correspondería con la “gestión técnica”, siempre dentro de la metodología integrada. Finalmente, las subcategorías 2.1 y 2.2 no deberían formar parte de los contenidos básicos de un máster de gestión integrada sino, en todo caso, de los complementos formativos que podrían ofrecerse para nivelar el grado de conocimientos sobre el medio físico-natural costero del que parten los alumnos.

Según puede verse en la tabla 2, en la mayoría de los másteres predominan los contenidos propios de Ciencias Naturales, de la Tierra y/o Experimentales de carácter descriptivo. En 10 de los 18 analizados dichos contenidos suponen más del 20 % de total de contenidos y en 9 más del 34 %. La situación más extrema corresponde a siete másteres, que igualan o superan la proporción del 50 %. Si se consideran juntos contenidos descriptivos y de gestión sectorial, los resultados son aún más contundentes: en doce de los dieciocho analizados suponen más del 20 % del total, y en diez más del 39 %. La situación más extrema se extiende, en este caso, a 9 másteres. Sólo hay uno, el que se imparte en la Universidad de la República de Uruguay, que carece de contenidos identificables en ambas categorías. En situación parecida se encuentra el que se imparte en la Universidad del Magdalena (Colombia), que incluye muy pocos contenidos al respecto (4,35 % del total). Estos resultados coinciden con lo que describen Garriga y Losada (2010), concretando que son las Ciencias Ecológicas y Físicas a las que se da mayor énfasis.

En cuanto a los contenidos aplicables a las Ciencias Naturales, de la Tierra y/o Experimentales orientados al desarrollo de técnicas de análisis y diagnóstico integrado, siete de los másteres analizados están entre el 23 % y el 45 %, habiendo sólo uno que supera el 35 %. Por su parte, hay dos másteres que carecen absolutamente de ellos: El que se imparte en la Universidad de Aveiro (Portugal), que está casi completamente sesgado hacia la descripción disciplinar y la gestión sectorial (ingenieril); y el de la Universidad Federal do Rio Grande (Brasil); aunque este último tiene una estructura más equilibrada, incluyendo contenidos específicos de GIAL y también de Ciencias Sociales aplicables a la GIAL.

Respecto a los contenidos específicos de GIAL, aquellos que aparecen en las ofertas formativas claramente identificados como tales, hay seis másteres que oscilan entre el 25 % y el 68 % del total, superando sólo dos de ellos el 50 %. Por su parte, hay dos másteres (los de la Universidad de León y de Costa Rica) que carecen por completo de contenidos en esta categoría. Respecto al que se imparte en la Universidad de León, hay que tener en cuenta que en su denominación no aparece la palabra gestión (“Máster en Ciencia y Tecnología Marina”); y también que, aunque entre sus objetivos se incluye la formación en gestión del litoral y/o del medio marino, se trata de objetivos específicos, de índole sectorial y dirigidos a temas concretos (gestión de la contaminación, gestión sostenible de pesquería, gestión de espacios marítimos protegidos, etc.). Por el contrario, la denominación de la Maestría de la Universidad de Costa Rica (“en Gestión Integrada de Áreas Costeras Tropicales”) si hace pensar en una formación dirigida, específicamente, a la GIAL.

En lo que se refiere a los contenidos propios de las Ciencias Sociales, todos ellos aplicables a la GIAL, los máximos porcentajes los alcanzan tres de los másteres analizados, que oscilan entre el 26 % y el 25 % del total de sus contenidos. Destaca especialmente el máster en “Ciencias del Mar: Oceanografía i Gestió del Medi Mari” de la Universidad de Barcelona en el que no se ha identificado ningún contenido en esta categoría.

En un análisis más pormenorizado de la composición de los contenidos de Ciencias Sociales (ver tabla 3) puede comprobarse que en la mayoría de los casos (once de los dieciocho analizados) predominan los de carácter “socioeconómico” frente a los “jurídicos” o a los relacionados con la “educación, cultura y patrimonio histórico”. Solo en tres casos predominan los “jurídicos”, y en otros tres ambos subtipos tienen la misma dedicación. Es necesario destacar que la presencia del subtipo “educación, cultura y patrimonio histórico” es prácticamente inexistente en los másteres que se imparten en España mientras, por el contrario, alcanza cierta relevancia en cinco de los seis másteres americanos analizados, oscilando entre 6 % del que se imparte en la Universidad de Oriente (Cuba) y el 18 % del de la del Magdalena (Colombia).

Por último, teniendo como referencia el “perfil perfecto” de un máster de GIAL, según el cual debería haber un predominio de los contenidos propios de la “gestión general” sobre los de “gestión técnica” o, en todo caso, un equilibrio entre ambos, puede decirse que hay seis másteres que se aproximan a esta situación:

En primer lugar, los de las universidades de la República de Uruguay, del Magdalena (Colombia) y Pablo de Olavide (España) son los que cuentan con los mayores porcentajes de contenidos de “gestión general” (77,27, 73,81 y 70 % respectivamente). Siendo el último de ellos el que tiene más contenidos de “gestión técnica” (18 %), y también descriptivos del ámbito de las Ciencias Naturales, de la Tierra y/o experimentales (12 %).

A continuación, los másteres de la Universidad Politécnica de Catalunya y de las Islas Baleares mantienen también una proporción favorable a la “gestión general”, aunque no alcanzan índices tan elevados como los anteriores (53,27 y 45,83 % respectivamente) e

incluyen un mayor porcentaje de contenidos descriptivos dentro del ámbito de las Ciencias Naturales, de la Tierra y/o Experimentales (17,75 y 19,44 % respectivamente).

Tabla 2. Tipos de contenidos que se imparten en los Másteres de Gestión Costera en Iberoamérica. ICTS: European Credit Transfer System

Universidad y formato de contenidos	Disciplinas de ciencias naturales, ciencias de la tierra y/o experimentales						Indefinidos	Disciplinas de ciencias sociales	Específicos de GIAL	Total
	Descriptivos		Aplicables a la gestión		Aplicables a la GIAL					
	n°	%	n°	%	n°	%				
1. U. Cantabria/ECTS	30	50,00	12	20,00	11	18,33	4	5	60	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
2. U. Pablo de Olavide/ECTS	6	12,00	0	0,00	9	18,00	0	26	50	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
3. UPB/horas	37	17,76	17	5,30	104	25,05	47	98	305	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
4. U. Islas Baleares/ECTS	14	19,44	0	0,00	25	34,72	20	13	72	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
5. UCA-IUSC/items	58	59,18	0	0,00	26	26,53	6	6,12	98	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
6. U. las Palmas/ECTS	0	0,00	40	66,67	2	3,33	12	6	60	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
7. U. de Barcelona/ECTS	174,5	69,70	30	12,12	30	12,12	0	15	247,5	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
8. U. de León/items	13	86,67	0	0,00	1	6,67	1	0	15	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
9. U. de Cádiz/ECTS	5	10,00	0	0,00	45	25,00	0	12,5	50	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
10. Portugal/ECTS	156	66,10	38	16,10	0	0,00	6	25,4	236	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
11. México/items	22	50,00	0	0,00	10	22,75	4	2,27	44	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
12. U. Costa Rica/horas	225	23,44	0	0,00	28,91	277,5	120	0	960	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
13. Cuba/eréditos(no ECTS)	22	24,44	0	0,00	28	31,11	6	9	90	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
14. Colombia/items	1	4,35	0	0,00	1	4,35	4	11	23	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
15. Uruguay/item	0	0,00	0	0,00	2	47,83	3	15	22	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
16. Brasil/items	8	17,39	4	9,09	0	0,00	5	68,18	23	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
17. Erasmus UPB/items	15	53,57	3	10,71	5	17,86	3	26,09	28	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	
18. Erasmus UCA/ECTS	57	39,86	0	0,00	49	34,27	14	19	143	
	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	

Tabla 3. Tipos de contenidos propios de disciplinas de Ciencias Sociales que se imparten en los Másteres de Gestión Costera en Iberoamérica

Universidad y Formato de contenidos		Propios de disciplinas de ciencias sociales aplicables a la GIAL		
		Socio-económicos	Jurídicos	Educación, cultura, patrimonio hco.
1. U. Cantabria/ECTS	nº	4	0	0
	%	6,67	0,00	0,00
2. U. Pablo de Olavide/ECTS	nº	6	2	2
	%	11,00	4,00	3,00
3. UPB/horas	nº	31	16	0
	%	9,66	4,98	0,00
4. U. Islas Baleares/ECTS	nº	17	3	0
	%	23,61	4,17	0,00
5. UCA-IUSC/ítems	nº	1	5	0
	%	1,02	5,10	0,00
6. U. las Palmas/ECTS	nº	9	3	0
	%	15,00	5,00	0,00
7. U. de Barcelona/ECTS	nº	0	0	0
	%	0,00	0,00	0,00
8. U. de León/ítems	nº	1	0	0
	%	6,67	0,00	0,00
9. U. de Cádiz/ECTS	nº	8	3	0
	%	15,00	5,00	0,00
10. Portugal/ECTS	nº	24	12	0
	%	10,17	5,08	0,00
11. México/ítems	nº	2	2	0
	%	4,55	4,55	0,00
12. U. Costa Rica/horas	nº	278	60	0
	%	28,91	6,25	0,00
13. Cuba/créditos(no ECTS)	nº	15	6	4
	%	16,67	6,67	4,44
14. Colombia/ítems	nº	5	1	0
	%	21,74	4,35	0,00
15. Uruguay/ítems	nº	1	1	0
	%	4,55	4,55	0,00
16. Brasil/ítems	nº	2	2	1
	%	8,70	8,70	4,35
17. Erasmus de la UPB/ítems	nº	2	1	0
	%	7,14	3,57	0,00
18. Erasmus UCA/ECTS	nº	2	12	0
	%	1,40	8,39	0,00

Por último, el máster en Gestión Integrada de Áreas Litorales que se imparte en la Universidad de Cádiz (España), contiene exactamente la misma proporción de contenidos en “gestión técnica” que en “gestión general” (45 %), a los que se añade un 10 % dentro de la categoría de descriptivos propios de las Ciencias Naturales, de la Tierra y Experimentales.

Es preciso recordar que, del total de másteres analizado hay siete en los que la mayor parte de los contenidos (más del 50 %) son descriptivos y, claramente disciplinares: En España los de las universidades de Cantabria, Las Palmas de Gran Canaria, Barcelona, León y el de la Universidad de Cádiz en colaboración con el IUSC (España); en Portugal el de la Universidad de Aveiro; y en Iberoamérica el de la Universidad Autónoma de Campeche (México). Como puede comprobarse en la tabla 1, en el título de cinco de ellos aparece la palabra “gestión” (“manejo” o “management”), en uno de ellos se incluye la expresión “gestión integrada” y en otros dos, expresiones equivalentes (“gestión sostenible”, e “interdisciplinariedad”). Y en todos los casos, entre sus objetivos aparecen términos semejantes.

5. CONCLUSIONES

Los resultados expuestos en el anterior apartado, sobre todo los relacionados con la oferta formativa iberoamericana coinciden en gran medida con las valoraciones que aparecen en otros trabajos en los que, de una forma más o menos específica y en ámbitos geográficos diferentes, se ha analizado la oferta formativa en GIAL:

Garriga y Losada (2010) reconocen el predominio de la disciplinariedad frente a la interdisciplinariedad e indican el predominio del ámbito físico-natural “seguido, con una diferencia sustancial... por el sector socio-económico y, en última instancia, por el jurídico-administrativo, que ni siquiera se considera en algunos casos”. Todo ello en detrimento de las aportaciones provenientes del Derecho, la Sociología, las Ciencias de la Comunicación o las Ciencias políticas.

Seguinot y Méndez (2009) reconocen, en el estudio de la oferta formativa en GIAL de Puerto Rico, que un análisis detallado de los contenidos de los programas existentes pone de manifiesto que “casi ninguno hace énfasis en la teoría y práctica de la gestión integrada” prevaleciendo el enfoque prevaleciente en la química, física, biología y ecología.

En el mismo sentido, Barragán (2011) destaca la necesidad en el ámbito iberoamericano de hacer más énfasis en determinadas disciplinas y habilidades sociales, como “técnicas de administración pública, coordinación, facilitación, concertación, negociación, intermediación”. En el estudio que el mismo autor coordina sobre la Gestión integrada en España (en prensa), se indica que en la mayoría de las comunidades autónomas litorales aún “no se ha llegado a valorar suficientemente” lo necesario que resultan tales conocimientos. La principal consecuencia al respecto es que la formación de mayor parte de los actuales gestores costeros está relacionada con el urbanismo o la ordenación del territorio (arquitectos) y la ingeniería. De forma excepcional, aparecen biólogos o biólogos marinos. Recientemente, y de forma aún más excepcional, formaciones de tipo interdisciplinar (graduados en Geografía, Ciencias del Mar o Ciencias Ambientales). Pero, incluso estos últimos, carecen de una formación específica en gestión, y más aún en gestión integrada.

BIBLIOGRAFÍA

- Arenas Granados, P. 2009. Gestión del litoral y política pública en España: un diagnóstico, *Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un Diagnóstico. Necesidades de Cambio*, 353-380.
- Arenas Granados, P. 2012. Manejo Costero Integrado y sustentabilidad en Iberoamérica: Aproximación a un diagnóstico, *Manejo costero integrado en Iberoamérica: diagnóstico y propuestas para una nueva política pública*, Cádiz, CYTED.
- Barragán Muñoz, J. M. (coord.). 2009. *Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un Diagnóstico. Necesidades de Cambio*, Cádiz, Red IBERMAR (CYTED), 380 pp.
- Barragán Muñoz, J. M. (coord.). 2011. *Manejo Costero Integrado y política pública en Iberoamérica: propuestas para la acción*, Cádiz, CYTED, 277 pp.
- Barragán Muñoz, J. M. 2012. Iniciativa iberoamericana de manejo costero integrado: ideas para el progreso de una nueva política pública, *Manejo costero integrado en Iberoamérica: diagnóstico y propuestas para una nueva política pública*, Cádiz, CYTED.
- Cicin-Sain, B., Robert W. Knecht, R. W.; Vallega, A. y Ampai Harakunarak. 2000. Education and training in integrated coast. Management: lessons from the international arena, *Ocean & coastal management*, 43, 291-330.
- Denis, J. y Henocque Y. (coord.). 2001. Instrumentos y personas para una gestión integrada de zonas costeras. Guía metodológica-vol.II, UNESCO, 64 p.
- García Sanabria, J., García Onetti, J. y Barragán Muñoz, J. M. 2011. *Las Comunidades Autónomas y la gestión integrada de las áreas litorales en España. Materiales para un debate sobre gobernanza*, Cádiz, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz y Fundación Biodiversidad.
- Hance D. y Smith, H. D. 2002. The role of the social sciences in capacity building in ocean and coastal management, *Ocean & Coastal Management*, 45, 573-582.
- Garriga, M. y Losada, I. J. 2010. Education and training for integrated coastal zone management in Europe, *Ocean & Coastal Management*, 53, 89-98.
- Le Tissier, M. D. A. y Hills, J. M. 2010, Practitioner training for building capacity in ICZM. *Ocean & Coastal Management*, 53, 787-795.
- Olsen, S. B. 2000. Educating for the governance of coastal ecosystems: the dimensions of the challenge, *Ocean & Coastal Management*, 43, 331-341.
- Olsen, S. B., Vallejo, S. M., Ochoa, E. y Rubinoff, P. 2010, A certification Program in the governance of coastal ecosystems, *Coastal Management*, vol. 38 3, 262-271.
- Olsen, S.B. (inédito) Las habilidades, conocimientos y actitudes de un manejador costero ideal; Traducido por Varela, F. y Herrera, L.
- Real Academia Española. 2001 (22ª edición), *Diccionario de la lengua española*, Madrid, Real Academia Española <http://buscon.rae.es/draeI/>

- Reis, E. G., Asmus, M. L., Castello, P. J., Calliari, L. J. 1999. Building human capacity on coastal and ocean management—implementing the Train-Sea-coast Programme in Brazil, *Ocean & Coastal Management*, 42, 211-228.
- Seguinot Barbosa, J. y Méndez Lázaro, P. 2009. Gestión del litoral y política pública en Puerto Rico: un diagnóstico, *Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un Diagnóstico. Necesidades de Cambio*, Cádiz, Red IBERMAR (CYTED), 145-174.

• **Webs consultadas**

- Máster en Gestión Integrada de Zonas Costeras:
<http://www.gioc.unican.es/masterGIZC/index.htm>
- Máster en Capacitación en Gestión de Costas del Mediterráneo:
http://www.upo.es/postgrado/detalle_curso.php?id_curso=179
- Máster Internacional en Gestión de Zonas Costeras y Estuáricas:
<http://formaciocontinua.upc.edu/esp/cursos/internacional-gestion-zonas-costeras-estuarias/21107600/>
- Máster Universitario en Análisis, Planificación y Gestión en Áreas Litorales:
<http://postgrau.uib.cat/es/master/MAPL/>
- Máster en Gestión Sostenible de Sistemas Costeros y Marinos:
<http://www.iusc.es/programas/programa.asp?progid=541>
- Máster en Gestión Costera:
<http://www.fcm.ulpgc.es/paginas/master-en-gestion-costera-0>
- Máster en Ciencias del Mar: Oceanografía i Gestió del Medi Marí:
http://www.ub.edu/masteroficial/cienciasdelmar/index.php?option=com_content&task=view&id=19&Itemid=26
- Máster en Ciencia y Tecnología Marina:
<http://www.cursosypostgrados.com/programas/master-en-ciencia-y-tecnologia-marina-universidad-de-leon-6477.htm>
- Mestrado Ciências do mar e das zonas costeiras:
<http://www.ua.pt/dao/PageCourse.aspx?id=88&b=1>
- Maestría Multidisciplinaria para el Manejo de la zona Costero-Marina:
<http://etzna.uacam.mx/epomex/maestria.html>
- Maestría regional en Gestión integrada de Áreas Costeras Tropicales (GIACT):
<http://www.cimar.ucr.ac.cr/servicios-maestrias-plan.php>
- Maestría en Manejo Integrado de Zonas Costeras: <http://www.cemzoc.uo.edu.cu/>
- Maestría en Manejo Integrado Costero:
<http://postgrados.unimagdalena.edu.co/site/>

- Maestría en manejo Costero Integrado: www.mcisur.edu.uy
- Mestrado Em Gerenciamento Costeiro: <http://www.labgerco.furg.br/ppgc/>
- Erasmus Mundus in Coastal and Marine Engineering and Management (CoMEM):
http://www.upc.edu/master/fitxa_master.php?id_estudi=32&id_titulacio=96&lang=esp#content
- Erasmus Mundus en Gestión Costera y del Agua:
http://posgrado.uca.es/web/info_master.php?id=228&curso=2011/12

3.33

LA INTEGRACIÓN DEL CONOCIMIENTO SOBRE LA COSTA ANDALUZA Y SUS LIMITACIONES: EL DESLINDE DE LA COSTA GADITANA Y LOS BAÑOS DEL CARMEN (MÁLAGA)

S. E. Hinojosa

Departamento de Biología Marina, Universidad de Viena, Althanstrasse, 14, A-1090 Viena, Austria, salvador.espada@gmail.com

Palabras clave: Análisis fractal, participación ciudadana, urbanismo litoral, metodología de los programas de investigación científica, estudios de ciencia, tecnología y sociedad.

RESUMEN

Andalucía es un territorio antiguo, bañado por un mar ancestral. La confluencia entre Océano Atlántico y Mar Mediterráneo se suma a la vecindad entre África y Europa, entre primer y tercer mundo, entre tradición y hegemonía, cultura y dominio. El estrecho de Gibraltar es así un doble espejo. Entre las orillas oriental y occidental de la costa andaluza se miran la “Costa de la Luz” y la “Costa del Sol” la una a la otra. La provincia de Cádiz alberga en mitad de su costa la segunda agregación urbana costera andaluza en cuanto a número de habitantes (la Bahía de Cádiz, alrededor de medio millón). La provincia de Málaga presenta una proliferación urbanizadora desahogada. Lo que ha dado en llamarse la Zona Metropolitana de la Costa del Sol (ZOMECS) representa de hecho una conurbación y en su extremo oriental desemboca en la principal ciudad costera de Andalucía en cuanto a número de habitantes (Málaga, 600.000 hab aprox.). Mientras la costa ZOMECS está muy antropizada, la de la provincia de Cádiz contrasta por su conservación, aunque ésta se encuentra amenazada. Los mismos procesos de sobre-explotación ligados a la urbanización intensiva dan muestras de aparición siendo posiblemente un buen ejemplo el conflicto alrededor de la urbanización en la Playa del Palmar (Término municipal de Vejer de la Frontera, Cádiz). Tanto en la Playa del Palmar como en la playa urbana malagueña de los Baños del Carmen (Término municipal de Málaga, Málaga) se desarrollan procesos ciudadanos de resistencia y defensa del territorio. Ambos ejemplos representan la intensidad del conflicto entre medio ambiente y desarrollo en la costa andaluza, y más allá de ella.

El conocimiento académico y administrativo sobre los procesos costeros está en el centro de estos conflictos. La actuación pública afirma orientarse hacia el bien

colectivo, interpretando éste a la luz del acopio de información contrastada. A continuación, mediante dos estudios de caso se presentan dos extremos de el problema costero. Al respecto de la costa gaditana se explora un concepto aparentemente inocuo como es el de la longitud de la costa. A través de él se muestra como el procedimiento administrativo del deslinde entraña consecuencias determinantes en la dualidad conservación/desarrollo. La máxima ecologista de “destruyen lo que no entienden” acompaña a la perplejidad académica ante la naturaleza geométrica de la línea de costa. Se presenta una revisión con ánimo de integración desde los posicionamientos de legislación internacional al tratamiento matemático fractal con aplicación a la geomorfología de detalle. En los Baños del Carmen acaba un deslinde al chocar con un barrio centenario ocupado (Pedregalejo). La actuación de las administraciones recibe contestación ciudadana al intentar promover una modificación agresiva de la zona. La problemática ambiental y social, y su trasfondo monetario complementan esta visión cruzada del litoral andaluz.

La costa africana al sur de Andalucía es ese otro segundo espejo.

1. INTRODUCCIÓN

El único planeta habitable que hasta ahora conocemos es una piedra cubierta de capas de agua y gases. Se ha postulado su autoregulación como explicación de lo insólito de su capacidad para albergar la vida (Lovelock & Margulis, 1974). Los seres humanos habitamos su zona emergida, como inquilinos de un ecosistema que nos alberga a modo de anfitrión. Nuestra encardinación en él tiene cierto paralelismo con las asociaciones simbióticas (de Bary, 1879), en las que un ser vivo mayor puede englobar a otro y las relaciones entre ambos representan un conflicto en el que el saldo neto hace que se describa como un parasitismo o como una ayuda mutua.

El conflicto entre medioambiente y desarrollo fue oficialmente reconocido a nivel mundial a finales del milenio pasado (NNUU, 1992), y se da con especial intensidad en la franja costera. En especial tras la Ilustración, y en general como atributo autodefinitorio, consideramos que nuestra capacidad de comprender los procesos y de anticipar los efectos de las acciones es la característica adaptativa que puede hacernos sobrevivir como *Homo sapiens* (Linneo, 1735). Es por eso que se postula como conveniente que la política esté asesorada por el mejor conocimiento disponible. Este conocimiento en nuestra civilización occidental, que ha llegado a ser cuestionado en su existencia misma (Feyerabend, 1975), recibe una formulación positiva en la forma del método de los programas de investigación científica (Lakatos, 1978). A las descripciones de la realidad se les exige que expliquen hechos adicionales y sirvan para realizar predicciones válidas en mayor medida que lo que lo hacían otras narrativas y sistemas de conceptos anteriores o rivales, y en la medida en la que pueden aportar “capacidad heurística” son consideradas como “científicas”. Sin embargo, la selección y definición de los problemas científicos pueden venir marcados por los grupos dominantes de una cultura (Harding, 1986, p. 22), y así nos encon-

tramos con que aunque la cuestión litoral represente un problema complejo y vital para las sociedades actuales, el acopio e integración de los conocimientos aportados por las diferentes disciplinas es cuando mucho un anhelo.

Figura 1. La Península Ibérica, iluminada durante la noche del 25 de diciembre, en una imagen facilitada por el observatorio terrestre de la NASA



Fuente: El País 26/12/2011.

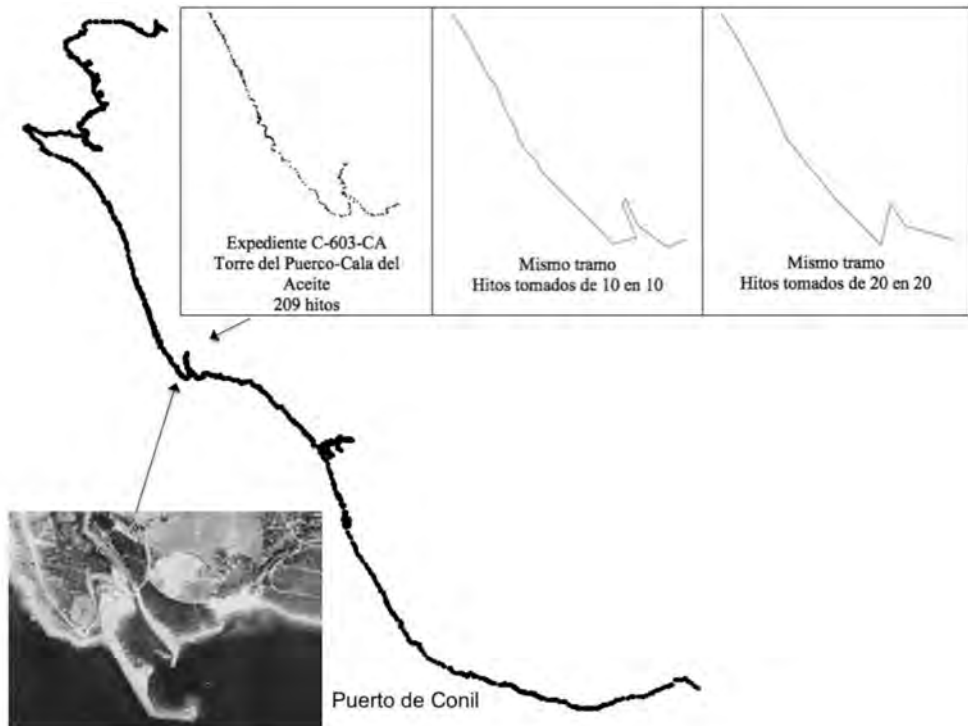
Andalucía es una nacionalidad histórica con un tamaño similar en cuanto a extensión y a población al de Portugal. Encardinada en el estado español y en el seno de una Unión Europea que representa las contradicciones entre integración regional y subordinación mercantil, ha vivido décadas de sobredesarrollo (Fernández, 2006), y actualmente paga la resaca en un marco incierto. En la oportunidad del bicentenario de nuestra primera constitución emancipadora, que compartimos con las entonces provincias en lo que fue un continente depredado, con dos ejemplos de caso aspiramos a seguir liberándonos de las agresiones innecesarias, a base de una mejor comprensión y de una persistencia enraizada.

2. LA FRACTALIDAD DEL DESLINDE PROVINCIAL GADITANO

Un primer ejemplo de la disparidad de las descripciones y narrativas sobre el litoral lo encontramos en la condición geométrica de la propia línea de costa, y en una de sus características básicas, como es su longitud. Un concepto matemático tan popularizado como es el de los fractales tiene en sus orígenes precisamente a la longitud de las líneas de costa como uno de sus ejemplos fundacionales (Mandelbrot, 1985). En la literatura matemática se establece que la longitud de la línea de costa depende de la escala a la que se mida, respondiendo la dependencia entre ambas de una ley potencial. Sin embargo en los documentos oficiales de los distintos niveles de las

administraciones, se siguen expresando valores de las longitudes de costa sin hacer mención de a qué escala se refieren. Por ejemplo, según el Instituto Nacional de Estadística (2010) la costa de Andalucía tiene 945 kilómetros, mientras que para la Junta de Andalucía (2011) tiene 1.101 kilómetros. El primero de esos valores es el empleado en el cómputo del indicador “Turistas extranjeros por kilómetro de costa”, recogido en la “Evaluación de los ecosistemas del milenio de España” (Barragán & Borja, 2011, p. 714). Este marco de indeterminación del conocimiento puede tener consecuencias en la gestión y en la toma de decisiones. Un caso claro de ello es lo relacionado con el Puerto Pesquero de Conil de la Frontera. Un pequeño estuario ha visto modifico su funcionamiento por la acción de la administración pesquera y portuaria, que ha modificado su régimen hidrológico al dragar la bocana del pequeño puerto pesquero, eliminando el lagoon preexistente y dando lugar a un fenómeno de erosión. Ese pequeño estuario puede haber sido ignorado al manejar escalas poco detalladas de las representaciones cartográficas, y esto puede haber sido un elemento influyente en la génesis de la situación actual.

Figura 2. Tramo de 1080 hitos comprendidos entre la margen izquierda del Río Iro y el Puerto de Barbate. Encarte superior: Simplificación mediante reducción del número de hitos. Encarte inferior: Puerto de Conil de la Frontera



En primavera de 2008, la Demarcación de Costas de Andalucía Occidental me ha proporcionado un archivo con la información del dominio público marítimo terrestre (DPMT), donde se incluyen las coordenadas UTM de los 6313 hitos coloca-

dos para delimitarlo. En base a estos datos he realizado una pequeña exploración a modo de tanteo de lo que sería un análisis fractal de la línea de costa. El método empleado (reducción progresiva del número de datos empleados) es burdo y habría de ser reemplazado por métodos más elaborados (véase por ejemplo Klinkenberg, 1994), pese a lo cual se sugiere la factibilidad de un trabajo de detalle en el uso de la información oficial cara a la consolidación de un marco mejor resuelto de información que ayude a la toma de decisiones.

Para un tramo inicial de 720 hitos de los comprendidos entre el Río Iro y el Puerto de Barbate (tramo del Río Roche) se ha computado la longitud de la línea poligonal formada por los hitos de deslinde, extrayendo del conjunto de todos ellos subconjuntos formados por uno de cada dos, uno de cada tres, y así sucesivamente hasta uno de cada 30. Con ello podemos reproducir el resultado general del comportamiento “fractal” de la longitud de la línea de costa, y determinar la dimensión de Hausdorff de cada tramo, que viene a ser característica de su rugosidad.

En el tramo considerado obtenemos una buena correlación entre la longitud de la poligonal y el tamaño promedio del segmento que la compone (el que une los hitos). La correlación ha sido establecida según la ley potencial

$$L(G)=M \cdot G^{1-D}$$

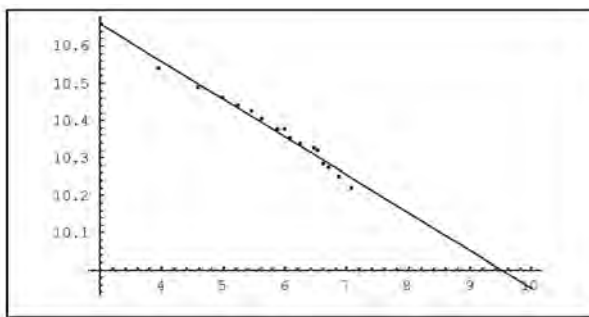
donde:

$L(G)$ es la longitud de la poligonal formada por segmentos de longitud promedio G , y

G es la longitud promedio de los segmentos entre los hitos.

El ajuste se hace tomando logaritmos y la expresión obtenida para este tramo es:

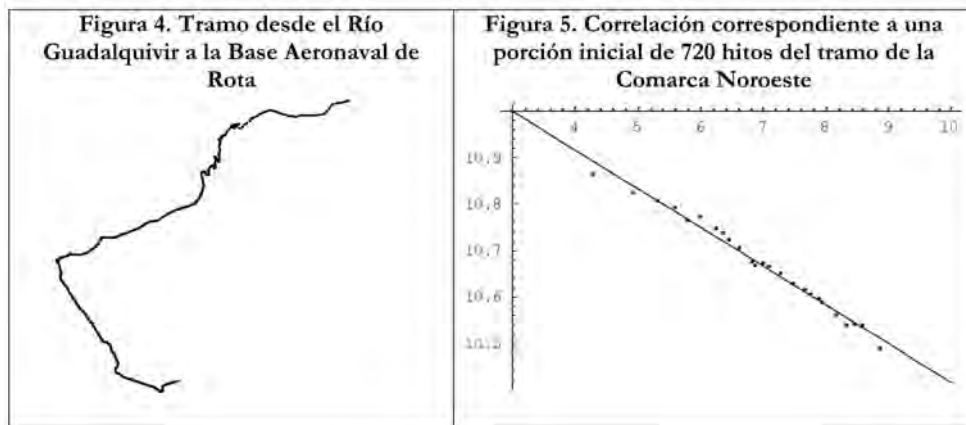
Figura 3. Ajuste logarítmico a la ley potencial correspondiente al tramo del Río Roche



$L(G) = 57814.8m \cdot G^{-0.10146}$, con una bondad del ajuste dada por $r^2=0.972$, a lo que corresponde una dimensión fractal $D=1.10146$.

La misma estrategia se ha llevado a cabo a efectos de comprobación con otro tramo de 817 hitos entre el Río Guadalquivir y la Base Aeronaval de Rota (tramo de

la Comarca Noroeste), obteniéndose la expresión ajustada $L(G) = 76879.9m \cdot G^{-0.08338}$ correspondiente a una dimensión fractal $D=1.08338$ y con una bondad del ajuste dada por $r^2=0.985$.



A escalas menos detalladas existen antecedentes. Un estudio de análisis fractal para la costa de China continental (Xiaohua *et al.*, 2004) realiza comparaciones entre los diferentes tramos de la costa en base al valor de la dimensión fractal. Sobre la costa de Maine (EE.UU.) también se realizó un análisis similar (Tanner *et al.*, 2006), en el que se ponían en concordancia los valores de la dimensión fractal con los orígenes geológicos de los tramos y sus características geomorfológicas. También existe un estudio similar para la costa de la Comunidad Autónoma del País Vasco (Domingo & de Bikuña, 1992). El hecho de que la dimensión fractal se relacione con la rugosidad de la línea de costa hace que se piense en ella como posible magnitud de caracterización geomorfológica de los tramos. En nuestro caso (aún teniendo en cuenta las deficiencias de la versión preliminar del método empleado) el tramo primero correspondiente al Ríu Roche muestra un valor más elevado de la dimensión fractal ($D=1.10146$) que el segundo tramo analizado situado en la Comarca Noroeste ($D=1.08338$), lo cual indicaría un relieve más abrupto en el primer tramo. Sin embargo, el uso de la dimensión fractal como propiedad local ha sido criticado por Andrieu (1992), que propone un método alternativo de caracterización de la complejidad de las líneas geomorfológicas basado en la medición de los ángulos.

A continuación se expone un breve recorrido sobre la problemática de otro lugar de la costa andaluza, cuya escala física es aún más detallada y que incorpora alguno de los elementos (rugosidad, deslinde) que se vieron en la sección anterior de la fractalidad del litoral gaditano.

3. LA PLAYA URBANA DE LOS BAÑOS DEL CARMEN (TÉRMINO MUNICIPAL DE MÁLAGA)

La zona de los Baños del Carmen es un recinto de unos 9.000 m² del litoral oriental de la ciudad de Málaga que en la actualidad representa un punto activo de con-

troversia. Los diferentes niveles de la administración implicados, la manera en la actuación institucional está siendo desarrollada y la respuesta ciudadana continuada hacen de este caso un interesante laboratorio de participación ciudadana y un exponente de la complejidad de las relaciones entre administraciones y sociedad en lo referente al litoral y al urbanismo de detalle.

Figura 6. Fotomontaje de “acción fotográfica”



Realizado por: <http://malagaduele.blogspot.com>

La ciudad de Málaga es (en cuanto a número de habitantes) la mayor urbe costera de Andalucía, la tercera en cuanto a la costa española, y la segunda mayor ciudad bañada por el Mar de Alborán. Los Baños del Carmen pertenecen a su Distrito 1 (Centro) y de alguna manera es una playa urbana. Sin embargo su origen histórico dota al lugar de una cierta singularidad. En lo que era un antiguo cabo, se procedió durante siglos a “rebajar la costa” cara a abrir un acceso directo a través de ese obstáculo natural (el Cerro de San Telmo), lo que culminó en el siglo XIX con la utilización de la piedra de cantera extraída de él para la ampliación del Puerto de Málaga. En el lugar se construyó un pequeño puerto para cargar las piedras (el Puerto de la Cantera) que al culminar sus obras fue abandonado y se convirtió en marisma. A comienzos del siglo XX el lugar fue convertido en un Balneario, y pasó a ejercer un fuerte influjo en la vida de la ciudad. El Club Deportivo Málaga comienza allí su andadura, Federico García Lorca veraneó allí, y Antonio Machín vino a dar conciertos. La explotación privada de la concesión pública llega hasta la transición, donde un joven Felipe González vino a dar allí sus primeros mítines. La irrupción de la Ley de Costas hace que el acceso pase a ser libre y gratuito y el antiguo modelo de negocio del Balneario desemboca durante algunos años más en un Camping que ya en los 90's es clausurado por la Consejería de Turismo de la Junta de Andalucía.

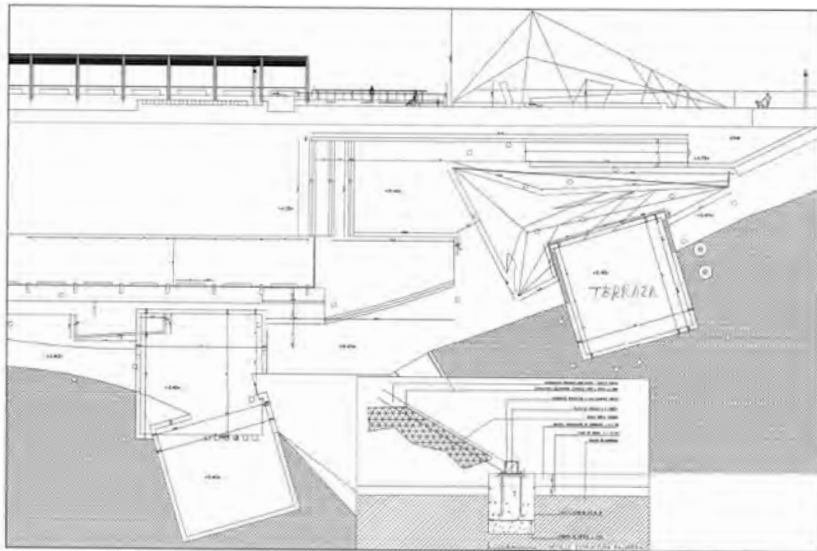
Figura 7. Localización



Fuente: Google Maps.

La actuación pública en la zona dice orientarse a lo que se denomina “restablecer la permeabilidad transversal”. En la configuración actual el tránsito entre el Barrio de Pedregalejo y la zona de Bellavista carece de una peatonalidad bien resuelta. La presencia de un vial rodado hace que la acera sea de una anchura ínfima a la altura de la Playa de Poniente. Esto marca una barrera con el litoral, similar para las poblaciones a lo largo de toda costa de la provincia de Málaga. Un tráfico rodado intenso hace que la disfrutabilidad de la costa se vea limitada, y crea un ambiente diferenciado a un lado y a otro de la “carretera”.

Figura 8. Pirámide pajarrera prevista en el proyecto



Adenda de Adaptación y Mejora de las Actuaciones Previstas en el "Proyecto Refundido de Regeneración de Playas y Parque Marítimo de Baños del Carmen", en el T.M. de Málaga, al objeto de su adecuación a los requerimientos medioambientales tras la exposición al trámite de Información Pública.

PLANO:	DETALLE PAJARERA PLANTA Y SECCION	ESCALA: 1/500
EL JEFE DE LA DEDICACION DE DISEÑO: Fdo: Francisco J. Hernandez Carrero	EL JEFE DEL SERVICIO DE DOMINIO PUBLICO: Fdo: Fdo Sánchez Hernández	PLANO Nº: 30

Este fenómeno que se vive con intensidad en las casas de Pedregalejo y El Palo, y que continúa en los municipios aledaños como El Rincón de la Victoria y su pedanía La Cala del Moral, se inicia con intensidad en los Baños del Carmen. Una cierta forma de “cuña” hace que de Poniente a Levante la parcela dejada por la carretera a la ribera del mar represente una isla de ancho creciente en donde el muro del recinto del balneario delimita un espacio completamente diferenciado del de la trama urbana de sus alrededores. El proyecto terrestre del Ayuntamiento acordado con el Ministerio vendría a homogeneizar esta zona. Al suprimir el muro, plantearía una intervención de “endurecimiento” mediante la sustitución del actual desnivel y del bosque de eucaliptos por una grada en pasarelas que supeditaría la lógica de la parcela a la de la carretera aledaña. Una acera ampliada que vendría a desembocar en un borde de paseo marítimo pavimentado, en línea y continuación del paseo marítimo existente en Pedregalejo.

La zona se encuentra en regresión desde el punto de vista de la erosión costera. En los registros históricos se documenta como el delta del Arroyo Jaboneros aportaba una descarga sedimentaria que alimentaba las playas de cantos y bolos que dan nombre al Barrio de Pedregalejo. Las pequeñas ramblas aportaban también su aluvión a las calas de la zona de Bellavista. La modificación a lo largo del siglo XX con la irrupción del asfaltado y pavimentado de la costa y con la artificialización y en algunos casos embovedado de los pequeños arroyos han alterado el aporte sedimentario. La obra de ampliación del Dique de Levante del Puerto de Málaga ha alterado de forma añadida el flujo de energía del oleaje. Como consecuencia de este solapamiento de procesos se reconoce la situación actual de anchura disminuida de la playa emergida. El enfoque para paliar la erosión costera contemplado en el proyecto de regeneración de playa es el de “compartimentalizar la zona” y proceder a la recarga con sedimento alóctono.

Figura 9. Expediente Ref: 29-0319. “Proyecto refundido de regeneración de playa y parque marítimo de Baños del Carmen. T. M. Málaga”



La revisión de los aspectos científicos en los que se basa el proyecto costero fue objeto de estudio en un trabajo anterior (Espada, 2008).

Durante la Segunda República se realizó el deslindado del Dominio Público Marítimo Terrestre entre el Puerto de Málaga y Los Baños del Carmen. El tramo que continúa en dirección oriental correspondiente al Barrio de Pedregalejo quedó pendiente y aún lo está. El deslinde se hizo coincidir con lo que era la vía del ferrocarril que recorría la costa entre Málaga y Torre del Mar, y que es en la actualidad el trazado de la Calle Bolivia. El proyecto de actuación en la zona incluye la construcción de un edificio en la esquina nororiental del recinto, en plena playa. El deslinde en la zona recibe una modificación excluyendo el terreno donde se asentaría dicho edificio de la condición de ribera del mar.

- La Administración de Justicia vela por la protección de los derechos de la ciudadanía, mediante el ejercicio de sus procedimientos. Para recurrir a ella, antes ha de agotarse la vía administrativa. La Administración del Estado se ha dotado de mecanismos para la participación ciudadana. Algunas de las iniciativas promovidas al respecto de los Baños del Carmen han sido:
- Sugerencias al anteproyecto del Proyecto de Regeneración de la Playa de los Baños del Carmen.
- Recursos contra la aprobación del Proyecto de Regeneración de la Playa de los Baños el Carmen.
- Alegaciones al Plan General de Ordenación Urbana de Málaga.
- Recursos a la aprobación del Plan Especial de Reforma Interior PAM-LE5.
- Entrega de firmas para la realización de una Evaluación de Impacto Ambiental en la tramitación del Plan Especial de Reforma Interior PAM-LE5.
- Recogida de firmas para la declaración de la zona como Bien de Interés Cultural.
- Recurso contra la decisión de no someter a Evaluación de Impacto Ambiental el Proyecto de Regeneración de la Playa de los Baños del Carmen.
- Alegaciones al proyecto de modificación del deslinde entre el Puerto de Málaga y los Baños del Carmen.
- Recurso contra la aprobación de la modificación del deslinde entre el Puerto de Málaga y los Baños del Carmen.
- Demanda contencioso-administrativa contra la decisión de no someter a Evaluación de Impacto Ambiental el Proyecto de Regeneración de la Playa de los Baños del Carmen.
- Demanda contencioso-administrativa contra la modificación del deslinde entre el Puerto de Málaga y los Baños del Carmen.

Con anterioridad a la promulgación de la Ley de Costas de 1988 la empresa concesionaria del Balneario mantenía restringido el acceso mediante pago. El posterior periodo de actividad del Camping en la playa de Levante también prolongó la restricción del libre acceso. Tras el cese de actividad del Camping se produce una

cierta transición a una situación de progresivo uso por parte de distintos grupos de usuarios y usuarias que descubren en la zona una playa distinta y libre donde comienzan a darse expresiones de cultura urbana y litoral como son el grafiti, los verdiales, las hogueras, las moragas, el baño, la acrobacia, los talleres de yoga, taichi, las conferencias académicas, la fotografía, el festival de cortometrajes y las jornadas de convivencia. Todo ello se da en tensión con la presencia progresivamente más y más residual del personal de seguridad del antiguo camping. A partir de 2006 ante el rumor insistente de intervención agresiva en la zona por parte de las Administraciones (Ayuntamiento y Gobierno Central), se aglomera en la zona un movimiento ciudadano que comienza a articularse en forma de Asambleas. La presencia física continuada a partir de ese momento hace que el conflicto urbano, político y social encuentre en esta playa un precedente y un reto similar y paralelo al que se está viniendo a dar en el año 2011 con las Acampadas de la Puerta del Sol (Madrid), Plazas de Cataluña (Barcelona), Plaza de la Constitución (Málaga) y tantas otras.

Figura 10. Elementos alegados contra la modificación del deslinde



Fuente: foto Paco Ortega.

El carácter libre y urbano del recinto del Balneario hace que su uso cultural sea atípico e intenso. Desde las parejas de novios haciéndose sus reportajes fotográficos de boda a las aglomeraciones de personas celebrando moragas o “botellones”, pasando por eventos culturales con centro en el edificio del restaurante o en la Playa de Levante (antiguo camping), a lo largo del año se suceden y se solapan las actividades colectivas más o menos organizadas y con un rango amplio de sectores de la sociedad.

Se han promovido alternativas al actual enfoque de las instituciones, sin llegar todavía a concretarse en un desarrollo técnico a modo de contraproyecto. La investigación de la erosión costera y el intento de paliarla mediante la instalación de arrecifes artificiales puede representar una oportunidad de actuación sinérgica entre la cuestión sedimentológica de la pérdida de anchura de la playa y el asunto de la pesca ilegal de arrastre a profundidades menores de 50 metros. El caladero pesquero de la Bahía de Málaga, en otro tiempo identitario y sustento de la economía real de la plaza,

se encuentra en la actualidad en estado de derrumbe. Los Baños del Carmen presentan una singularidad ecológica en la Bahía en cuanto a que proporcionan una irregularidad de fondos de rocas en lo que es una Bahía con fondos puramente arenosos entre el Puerto del Candado y el Faro de Calaburras (Fuengirola). Las posibilidades para la recuperación del ecosistema marino, y sus atractivos para el estudio, la divulgación y el disfrute turístico en forma de submarinismo (con aletas y tubo, modalidad esnórquel), están minusvaloradas, excluidas e invisibilizadas en los actuales proyectos de las administraciones.

4. LA GESTIÓN INTEGRADA DEL LITORAL ANDALUZ, EN LA CRISIS DE LA CIVILIZACIÓN OCCIDENTAL

La cultura occidental desde la Ilustración ha buscado la combinación de la inteligencia colectiva y la participación ciudadana para elevar la calidad de vida de las poblaciones, cuando no estaba dedicándose a la guerra. La reevaluación del papel de las universidades, el contacto con los tejidos ciudadanos, la transparencia en las administraciones, y un cierto abandono de la depredación empresarial desmedida, pueden hacer de la historia del litoral andaluz algo menos trágico que el actual panorama. La profundización en la base del conocimiento, la integración entre los enfoques y la innovación académica pueden servir de base para la incorporación profesional de muchas capacidades actualmente desaprovechadas. El cumplimiento de los imperativos de sostenibilidad y de austeridad en el gasto, podrían ser conjugados con una mayor composición de materia gris (cerebral) en los proyectos promovidos por las administraciones públicas, en detrimento de esa otra materia gris (hormigón y cemento). Si todo el cemento que se vertiera en las costas y en sus cuencas hidrográficas a partir de ahora fueran los hitos...

BIBLIOGRAFÍA

- Andrieu, R. 1992. The Angle Measure Technique: a new method for characterizing the complexity of geomorphic lines, *Mathematical Geology*, 26(1), 83-97.
- de Bary, H. A. 1879. *Die Erscheinung der Symbiose*, Strasburg, Karl J. Trubner.
- Docampo, L. y de Bikuña, B. G. 1992. Dimensión fractal de la costa de la Comunidad Autónoma del País Vasco, *Lurralde*, 15, 51-62.
- Espada, S. 2008. *La integración del conocimiento y sus limitaciones en el caso de los Baños del Carmen (Término Municipal de Málaga)*, Universidad de Cádiz. Tesis de Máster.
- Fernández, R. 2006. *El tsunami urbanizador español y mundial*, Barcelona, Virus Editorial, 88 pp.
- Feyerabend, P. 1975. *Against method: Outline of an anarchistic theory of knowledge*, London, New Left Books, 339 pp.

- Harding, S. 1986. *The Science Question in Feminism*, Ithaca and London, Cornell University Press, 271 pp.
- Instituto Nacional de Estadística. 2010. *Banco público de indicadores ambientales del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino*, <http://www.marm.es/gl/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/banco-publico-de-indicadores-ambientales-bpia/> (consultada el 28/12/2011)
- Junta de Andalucía. 2011.
- http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/web/menuitem.a5664a214f73c3df81d8899661525ea0/?vgnnextoid=b77391365656c110VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnnextchannel=72c01efbae625010VgnVCM1000000624e50aRCRD&lr=lang_es (consultada el 28/12/2011)
- Klinkenberg, B. 1994. A review of methods used to determine the fractal dimension of linear features, *Mathematical Geology*, 26(1), 23-46.
- Lakatos, I. 1978. *The methodology of scientific research programmes*, Cambridge, J. Worrall, G. Currie, Eds.
- Lovelock, J. y Margulis, L. 1974. Atmospheric homeostasis by and for the biosphere: the gaia hypothesis, *Tellus*, 26, 1-10.
- Mandelbrot, B. B. 1985. Self-affine fractals and fractal dimension, *Physica Scripta*, 32, 257-260
- NN.UU. 1992. Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo, <http://www.pnuma.org/docamb/dr1992.php> (consultada el 28/12/2011).
- Romero, J. M., Reinoso, R. y Serrano, E. 2003. Zomecs. El poder y la impotencia, *Neutra: revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Occidental*, 9-10, 72.
- Tanner, B. R., Perfect, E. y Kelley, J. T. 2006. Fractal analysis of Maine's glaciated shoreline tests established coastal classification scheme, *Journal of Coastal Research*, 22(5), 1300-1304.
- Xiaohua, Z., Yunlong, C. y Xiuchun, Y. 2004. On fractal dimensions of China's coastlines, *Mathematical Geology*, 36(4), 447-461.

3.34

LA LEY DE COSTAS DE 1988 Y EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO COSTERO. EL CASO DE CONIL DE LA FRONTERA, CÁDIZ

T. Brage

University of Plymouth, UK. Universidad de Cádiz, España. Almirante León Herre-
ro 31, 7º D. 11.100 San Fernando, Cádiz, España. tomasbrage@gmail.com

Palabras clave: planeamiento urbanístico, Ley de Costas, zona de influencia litoral,
determinaciones urbanísticas.

RESUMEN

La ley de Costas de 1988 incluye determinaciones urbanísticas que preten-
dían corregir la deriva destructiva del medio ambiente que el desarrollo urbano
había tomado en las costas Españolas en el transcurso de la segunda mitad del siglo
XX. Estas determinaciones deben ser recogidas obligatoriamente por el planea-
miento urbanístico aprobado a partir de 1988, y su cumplimiento es supervisado
por la Dirección General de Costas (DGC) y sus respectivas Demarcaciones Te-
rritoriales, mediante la emisión de informes, que son preceptivos para la aproba-
ción definitiva de estos planes. De especial importancia para el planeamiento ur-
banístico son los parámetros físicos que para la Zona de Influencia (ZI) de 500
metros de profundidad, define la Ley en su artículo 30, y en el 58 del Reglamento
que la desarrolla, en cuanto a densidad de edificación, acumulación de volúmenes
y apantallamiento.

En el presente trabajo, se parte de la constatación de la inexistencia de un
modelo para análisis de estos parámetros urbanísticos, y se crea uno propio, con-
virtiéndose el desarrollo de dicho modelo metodológico en objetivo fundamental
de la investigación. A continuación se aplica al caso particular del Plan General de
Ordenación Urbana (PGOU) de Conil de la Frontera, en la Provincia de Cádiz, SW
de España, comparando los resultados con la información disponible en la De-
marcación de Costas Andalucía-Atlántico. El resultado del análisis es, en general ne-
gativo, tanto desde el punto de vista del nivel de cumplimiento de la ley por parte
del Plan, como desde el punto de vista de la labor de supervisión de la Adminis-
tración de Costas.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Problemática de las zonas costeras en España

Desde el punto de vista medioambiental, en las zonas costeras interactúan la hidrosfera, la litosfera y la atmósfera. Esto da lugar a un *ecotono*, o ecosistema de charnela, de especial riqueza biológica (Macías, 1999; Acosta, 2006; Villar y Ojeda, 2007). La abundancia de recursos biológicos, junto con el valor estratégico de la costa, y su suavidad climática, ha atraído a los hombres a lo largo de la historia. En España, los municipios costeros, que representan un escaso 7 % del territorio, acogen el 45 % de la población del estado (Losada, 2010). Entre las muchas industrias y sectores económicos implantados en el litoral, en España, en general, destaca el del turismo, que representa aproximadamente un 10 % del Producto Interior Bruto, con preeminencia del modelo de *sol y playa* (INE, 2009).

Muchos de los problemas medioambientales provocados por la actividad humana en las costas se manifiesta en forma de erosión costera (Figura 1). Recientemente, la toma de conciencia acerca del cambio climático acelerado, ha añadido preocupación sobre estos problemas, que se verán previsiblemente acrecentados, entre otras causas, por la subida acelerada del nivel medio del mar, aumento en la intensidad y frecuencia de tormentas, e indirectamente, cambios en el régimen de caudal de los ríos, y otros cambios en el medio terrestre (EC, 2000). Por otra parte, magnitud en la explotación de los recursos costeros, incluido el suelo, ponen en serio riesgo la supervivencia de las actividades económicas costeras, en especial la turística, a medio y largo plazo (Acosta, 2006).

Figura 1. Consecuencias de un mal planeamiento urbano en las costas de una ciudad española



Fuente: MMA, 2006.

Esta situación no sólo se deriva de un inadecuado uso de la costa, sino también de la falta de una planificación y gestión integrada de las zonas costeras (PGIAL), cuya necesidad ya se ha advertido en varias ocasiones en el ámbito europeo (EC, 2000). En España, los movimientos demográficos y el turismo costero, desde los años 50 del siglo pasado han provocado, que en algunas Comunidades Autónomas más del 75 % del suelo colindante al mar sea urbano o urbanizable, y casi el 25 % de la línea de costa sea artificial (Garrido y López, 2010).

1.2. La ley de Costas de 1988 y los Planes Urbanísticos

La Ley de Costas de 1988, redactada con la intención de impedir excesos en la ocupación de la costa, contiene medidas sobre la propiedad, la utilización y el planeamiento de la zona de propiedad pública, dentro del Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT) y varias franjas adyacentes a esta, medidas a partir de la ribera del mar:

- Servidumbre de Tránsito. De 20 metros de anchura mínima desde la ribera del mar.
- Servidumbre de Protección. Entre 100 y 200 metros, desde la ribera del mar.
- Zona de Influencia. Un mínimo de 500 metros desde la ribera del mar.

Las condiciones de naturaleza urbanística, afectan a la totalidad de la Zona de Influencia, y deben ser respetadas por los planes urbanísticos aprobados con posterioridad a la entrada en vigor de la Ley de Costas, por mucho que esta no ahonde suficientemente en su definición. (De Gregorio, 2003; Garrido y López, 2010). En este sentido, las Comunidades Autónomas deben informar a los ayuntamientos acerca de los deslindes del DPMT aprobados (MOTMA, 1995), y tanto estas como los ayuntamientos deben informar a la DGC sobre todos los planes territoriales y urbanísticos que redacten, que tengan influencia sobre la costa. Por otro lado, la D.G.C., emite informes de valoración de los diferentes planes, que son preceptivos para su aprobación definitiva por las Comisiones Provinciales de Urbanismo y Ordenación del Territorio. Las condiciones urbanísticas aludidos vienen recogidas fundamentalmente en el artículo 30 de la Ley de Costas y en el 58 del reglamento que la desarrolla:

58. 1. La ordenación territorial y urbanística sobre terrenos incluidos en una zona, cuya anchura se determinará en los instrumentos correspondientes y que será como mínimo de 500 metros a partir del límite interior de la ribera del mar, respetará las exigencias de protección del dominio público marítimo-terrestre a través de los siguientes criterios:

a) En tramos con playa y con acceso a tráfico rodado, se preverán reservas de suelo para aparcamientos de vehículos en cuantía suficiente para garantizar el estacionamiento fuera de la zona de servidumbre de tránsito.

b) Las construcciones habrán de adaptarse a lo establecido en la legislación urbanística. Se deberá evitar la formación de pantallas arquitectónicas o acumulación de volúmenes sin que, a estos efectos, la densidad de edificación pueda ser superior a la media del suelo urbanizable programado o apto para urbanizar en el término municipal respectivo....

3. *A los efectos del apartado 1, b) anterior, se entenderá por densidad de edificación la edificabilidad definida en el planeamiento para los terrenos incluidos en la zona.*

En el presente trabajo, se considera la aplicación de estas condiciones, por los Planes Generales de Ordenación Urbana, y Planes Parciales, y en particular, se evalúa su nivel de cumplimiento, por el vigente Plan General de Ordenación Urbana de Conil de la Frontera, de 2004.

2. METODOLOGÍA

2.1. Identificación y definición de parámetros

Tras realizar una revisión de literatura especializada, y entrevistas en la Demarcación de Costas de Andalucía-Atlántico, en Cádiz, quedó patente la inexistencia de un modelo metodológico para el análisis del nivel de cumplimiento por los planes urbanísticos, de los parámetros urbanísticos definidos en la Ley de Costas. En consecuencia, la elaboración de un modelo metodológico, y su aplicación práctica posterior se convirtieron en el objetivo principal del presente trabajo, independientemente de la relevancia que puedan tener los resultados, en el caso particular estudiado, y sus implicaciones, al extraer las conclusiones oportunas.

La identificación y definición de cada parámetro que se propone se ha establecido en base a la secuencia siguiente:

1. Estudio basado en su aparición y definición en la ley.
2. Si no existiera dicha definición, se establece siguiendo los criterios seguidos por la DGC o la D. C. de Andalucía- Atlántico.
3. En caso de no existir un criterio claro seguido por la administración, se aplica una metodología propia, basada en la definición del parámetro más ampliamente aceptada en la disciplina urbanística. Para ello se han revisado todos los diccionarios de arquitectura y urbanismo disponibles. De no existir una definición adecuada, se consulta el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. Solo en el caso de no existir tal definición, se introduce una propia.

La medida de cada parámetro se realiza directamente a través de los datos publicados en los distintos documentos del plan, o indirectamente, medidos sobre los planos incluidos en el plan, utilizando software *CAD* (Tabla 1).

Tabla 1. Metodología seguida para la definición y medida de los parámetros urbanísticos identificados, y sus valores de referencia

	Parámetros urbanísticos	
	Definición	Valor referencia
1. Ley de Costas	X	X
2. DGC	X	X
3. Literatura esp.	X	X
4. Diccionarios esp.	X	
5. Diccionario RAE	X	
esp. : especializada / os.	Medida	
6. PGOU / PP	X	Dato
7. Sobre plano	X	CAD

Al realizar este proceso, se han encontrado tres parámetros que se pueden analizar partiendo de la información contenida en un plan urbanístico, sin necesidad de un método de medición particular:

- Representación de la servidumbre de Protección y de la Zona de Influencia, en los planos.
- Ampliación de la Servidumbre de Protección -a 200 metros- y de la Zona de Influencia -indefinida-, cuando se considere necesario para la protección de la costa.
- Aparcamientos fuera de la Servidumbre de Tránsito.
- Se han identificado también otros tres parámetros que, tomados como indicadores, deben ser medidos y sometidos a un proceso de cálculo, para confrontarlos con sus valores de referencia. En este trabajo serán estos los parámetros estudiados (Tabla 2):
- La Densidad de edificación -edificabilidad- en la Zona de Influencia no puede ser mayor a la edificabilidad media ponderada de los suelos urbanizables programados o aptos para urbanizar (MOPU, 1989), y según el criterio de costas, los suelos urbanos no consolidados.
- Acumulación de volúmenes. Este parámetro no se encuentra desarrollado en el reglamento de la Ley de Costas. La DGC no tiene un criterio sobre su significado ni su evaluación. Tampoco se ha encontrado una definición adecuada en los diccionarios especializados consultados ni en el de la Real Academia de la Lengua Española. Por ello se establece la siguiente convención: se considera la acumulación de volúmenes de dos maneras complementarias, siempre en función de la superficie de suelo que ocupa, y no de los m³, ya incluidos implícitamente en la edificabilidad:
 - La acumulación de volúmenes en un solo cuerpo, obtenido a través de la superficie en planta que ocupa o puede potencialmente ocupar cada volumen, o cuerpo edificado. La superficie máxima de referencia es la que en

promedio, ocuparía un bloque de cuatro viviendas, incluyendo las zonas comunes, igual a 500 m² (Neufert, 1983).

- La acumulación de volúmenes independientes, obtenido a través de la distancia entre volúmenes o cuerpos edificados. El Valor de referencia será el de la anchura de una calle residencial media, igual a 24 metros (Neufert, 1983).
- Apantallamiento. Solo existen referencias al apantallamiento costero desde las Ciencias Ambientales (MARM, 2002; Malvárez *et al.*, 2003; Acosta, 2006), a partir de las cuales se propone el siguiente esquema:
 1. Apantallamiento horizontal. Se define a través de tres indicadores:
 - Longitud del frente de los volúmenes situados en primera línea de costa. El valor máximo de esta longitud será igual a 24 metros, y viene definido por la longitud media aproximada del lado de un edificio de 500m² de planta, que es el valor de superficie máximo de referencia para evitar la acumulación de volúmenes, como se ha descrito antes, y el mismo que el valor de referencia asignado a la separación entre volúmenes.
 - Ocupación de la primera línea de costa. Se establece un valor de referencia máximo del 30 % de ocupación.
 - Ocupación del total de la Zona de Influencia en su eje longitudinal con respecto a la línea de costa, en toda su profundidad. Este es un indicador de la posible conexión de la línea de costa con el traspais.

Tabla 2. Definición propia de parámetros indicadores y sus valores de referencia.

Indicadores	
Densidad de edificación	
	Edificabilidad $\leq E$ media p.
Acumulación de Volúmenes	
	Superficie (M) < 500 m ²
	Distancia >24 m
Apantallamiento	
Horizontal	Vertical
L 1ª Línea < 24 m	H < 4 P
Ocup 1ª Línea $< 30\%$	H $< H$ media
Ocup $< 60\%$	Progreso positivo

2. Apantallamiento vertical. Se define a través de dos indicadores:
 - Altura. Con dos valores máximos de referencia:
 - a) Al igual que para el caso de la edificabilidad, se utiliza el valor de la altura media ponderada del conjunto del suelo urbanizable municipal. La altura en los planes urbanísticos es medida en n° de plantas. Por tanto, cuando

el valor obtenido a través de esta media sea una fracción, se redondea al número de plantas al que más se aproxime.

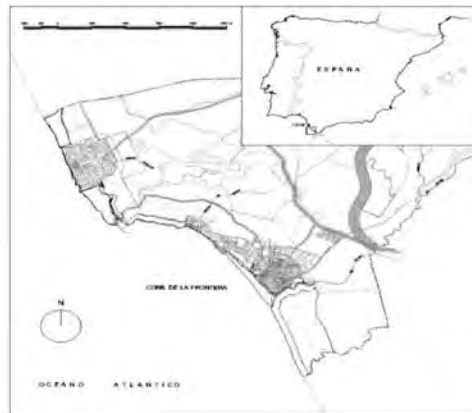
- b) 3 plantas. Esta altura es considerada una altura óptima para un desarrollo urbano sostenible. Con poco impacto ecológico y paisajístico, y a la vez evitando el consumo excesivo de suelo (Higuera, 2006).
- Aumento de la altura de los volúmenes desde la ribera del mar hacia el interior. Se denomina progreso positivo a esta situación, y progreso negativo a la contraria, cuando las alturas mayores dentro de un sector se encuentren en la primera línea de costa. No existe progreso cuando el perfil urbano transversal a la costa tenga número de plantas constante.

2.2. Medida y análisis de datos

Toda la información requerida para la aplicación de la metodología descrita, es posible obtenerla de la documentación mínima que contiene todo Plan General de Ordenación Urbana, o Plan Parcial, considerando tanto las memorias, como la cartografía, en papel, o en formato digital, utilizando software *Office* y *CAD* apropiado. Una vez obtenidos los resultados, y contrastados con los valores de referencia, se puede establecer el nivel de cumplimiento, por parte del plan, de cada parámetro, y extraer una conclusión global. Posteriormente, se revisan los informes preceptivos de la DGC, para evaluar el nivel de exigencia contenido en ellos, en base a su coincidencia o no, en la supervisión del plan, con los resultados obtenidos, a través de la metodología aquí descrita.

2.3. Ámbito de estudio piloto. Conil de la Frontera

Figura 2. Plano de localización del litoral de Conil de la Frontera. SW de España



La zona elegida para el presente trabajo es el municipio de Conil de la Frontera, en la Comarca de La Janda, provincia de Cádiz, SW de España (Figura 2). Por una serie de motivos, entre ellos condiciones climáticas especiales, el litoral de la provincia de Cádiz, ha permanecido poco desarrollado a lo largo del siglo XX. La mayor parte del desarrollo urbanístico de la zona litoral de Conil de la Frontera se ha producido después de la aprobación de la Ley de Costas, en especial a partir de la aprobación del Plan Ge-

neral de Ordenación Urbana, en el año 2004, que por otra parte tiene, por definición como Plan General, obligación de recoger en él, los diferentes Planes Parciales anteriores, y modificarlos si se considera oportuno. Por este motivo, el presente trabajo se ha centrado en el estudio del PGOU de Conil de la Frontera. La documentación utilizada, en formato digital, proviene de la demarcación de Costas Andalucía-Atlántico, para, de esta manera, disponer de la misma fuente de información que los técnicos de esta oficina, y así, poder realizar la evaluación de su actividad de forma objetiva.

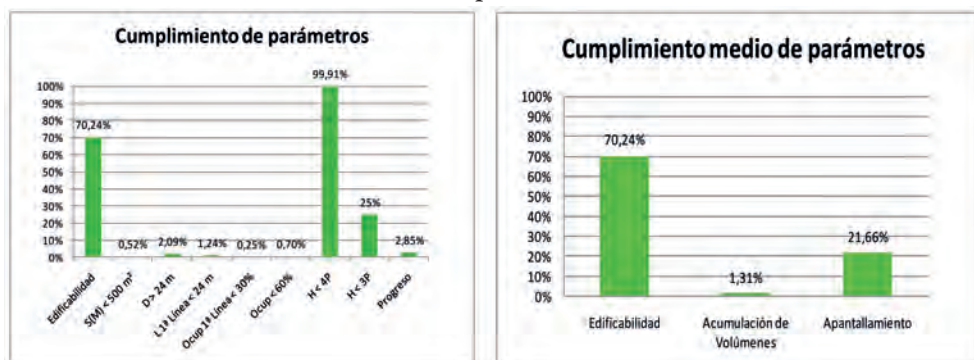
3. RESULTADOS

El cumplimiento global de los parámetros urbanísticos incluidos en la Ley de Costas de 1988, por el PGOU de Conil de la frontera, es bajo (Figura 3), en cuanto a los valores límite de referencia establecidos en la propia ley, o en el presente trabajo: en superficie menos de una tercera parte de suelo urbanizable municipal total dentro de la Zona de Influencia arroja valores positivos de los parámetros, Además, observando la superficie de suelo que cumple con las condiciones referentes a edificabilidad, acumulación de volúmenes y apantallamiento, encontramos que no existe un solo metro cuadrado de suelo urbanizable definido por el PGOU de Conil de la Frontera que cumpla con todas ellas.

La edificabilidad es con diferencia el parámetro más respetado, con más de dos tercios de los suelos cumpliendo la condición de tener una edificabilidad menor a 0,2948.

A continuación se encuentra el apantallamiento, que se cumple, como promedio, en algo más de un 20 %; aunque existe una gran diferencia entre el apantallamiento vertical, con un promedio de más del 40 % de cumplimiento, y el apantallamiento horizontal, con un nivel de incumplimiento del 99 %. Aún así, considerando todos los valores de apantallamiento, en todos los suelos urbanizables se produce apantallamiento horizontal de alguna manera, y en el 95 % de los mismo se produce algún tipo de apantallamiento vertical.

Figura 3. Nivel de cumplimiento general y pormenorizado, por parte del P.G.O.U. De Conil de la Frontera, de los parámetros urbanísticos utilizados



En último lugar, en general, se produce una gran acumulación potencial de volúmenes en todo el suelo urbanizable municipal, con apenas diferencias entre el nivel

de cumplimiento del índice que mide la superficie ocupada por los volúmenes, y el que mide su separación, ambos por debajo del 5 % (Tabla 3).

3.1. Informes de la Dirección General de Costas

De los 9 informes emitidos por la DGC sobre el PGOU en las distintas fases de aprobación, 7, más de las tres cuartas partes, fueron favorables; y 2, menos de una cuarta parte desfavorables (fig. 3). En ellos no se encuentran referencias a los parámetros urbanísticos de los que se ocupa este trabajo, ni siquiera a la edificabilidad media del conjunto del suelo urbanizable para el término municipal, a la que se refiere expresamente el reglamento de la Ley de Costas.

Tabla 3. Cumplimiento pormenorizado, por parte del PGOU de Conil de la Frontera, de los parámetros urbanísticos utilizados

Cumplimiento de Parámetros		%	Global
Edificabilidad			70,24%
Se E < 0,2948		38,49%	
S E < 0,2948		70,24%	
Acumulación de Volúmenes			0,00%
S(M) < 500 m ²		0,52%	
D > 24 m		2,09%	
Media		1,31%	
Apantallamiento			0,00%
Apantallamiento Horizontal			0,00%
L 1ª Línea < 24 m		1,24%	
Ocup 1ª Línea < 30%		0,25%	
Ocup < 60%		0,70%	
Media		0,73%	
Apantallamiento Vertical			0,05%
H < 4P		99,91%	
H < 3P		25%	
Progreso		2,85%	
Media		42,59%	
Media Apantallamiento		21,66%	
Cumplimiento Global			0,00%
Media Global		31,07%	

Leyenda

Se: superficie x edificabilidad
S (M): superficie de manzana
E: edificabilidad
D: distancia entre volúmenes
L 1ª Línea: longitud de la 1ª línea de costa
Ocup: ocupación
H: altura en nº de plantas

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

4.1. Nivel de cumplimiento de los parámetros urbanísticos de la Ley de Costas por el Plan General de Ordenación Urbana de Conil de la Frontera

Teniendo en cuenta la proporción del total del suelo urbanizable municipal que se proyecta dentro de la zona de influencia, la conclusión es que se ha diseñado un modelo urbano municipal con un criterio de zonificación opuesto al que promueve el artículo 30 de la Ley de Costas. Dos de las tres zonas en que el P.G.O.U. divide el suelo urbano y urbanizable, se proyectan a lo largo de la costa, en una franja de profundidad aproximada a la de la Zona de Influencia, casi duplicando la longitud de costa ocupada. El total de suelo urbanizable dentro de la Zona de Influencia ascendería a algo más de una quinta parte de toda la superficie de suelo contenida en esa franja, mientras que en el cómputo de suelo municipal fuera de la Zona de Influencia, la superficie de suelo urbanizable no llegaría al 2,5 % del total.

Aunque la edificabilidad y el apantallamiento vertical sean relativamente bajos, debido al modelo elegido, de edificaciones de baja altura y zonas libres, el apantallamiento vertical es, muy alto, cuando se refiere al progreso de las alturas de los volúmenes desde la ribera del mar. Por otra parte, se trata de un modelo de desarrollo cerrado en manzanas de gran tamaño, por lo que, tanto la acumulación de volúmenes como el apantallamiento horizontal son muy importantes. Además, el apantallamiento horizontal se ve acrecentado por la disposición de las manzanas, que da preferencia al eje en dirección longitudinal a la costa. El índice con menor cumplimiento, de entre los que definen el apantallamiento horizontal, es el de ocupación de la primera línea de costa, aunque todos son ampliamente incumplidos.

En conjunto, puede afirmarse que en el PGOU de Conil de la Frontera, no existe un conjunto de características urbanas diferenciadas aplicadas al diseño de la Zona de Influencia Litoral, que la haga diferenciarse del resto de la superficie afectada por el Plan.

4.2. Labor de supervisión de las autoridades de Costas

El papel de control que se le atribuye a las autoridades de Costas se centra casi exclusivamente en la supervisión del cumplimiento de las determinaciones de la Ley de Costas acerca del Dominio Público Marítimo Terrestre.

No se ha encontrado un sistema de análisis general estandarizado, dónde se establezca la metodología a seguir por todos los técnicos de la Dirección General de Costas a la hora de supervisar los planes urbanísticos en España.

Las consideraciones que se hacen sobre los parámetros aquí estudiados, si existen en los informes sobre el PGOU de Conil de la Frontera, son genéricas e imprecisas, y se hacen de manera arbitraria y sin valores de referencia.

5. CONCLUSIÓN

A través del caso analizado, queda de manifiesto la urgencia de que, tanto desde el planeamiento municipal, como desde las autoridades de Costas se tome en serio la

necesidad de un planeamiento urbano ecológico en zonas costeras. Para ello se debe, así mismo, promover la investigación futura en este campo, que sienta los cimientos de una disciplina como tal. Para ello, el presente trabajo pretende ser una primera aproximación, desde el marco legal existente.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Bono, G. 2006. *Ordenación del Litoral y Política Territorial en Andalucía*. D. G. de Ordenación del Territorio y Urbanismo, Junta de Andalucía. Sevilla, 15 pp.
- De Gregorio Sánchez, R. 2003. El Litoral: problemática y gestión, *Observatorio Mediomambiental* 2003, 6, 293-306.
- EC. 2000. *EU Recommendation for a European Strategy for Integrated Coastal Zone Management*. Commission of the European Communities. Bruselas. Bélgica.
- Garrido Cumbreira, M. y López Lara, E. 2010. Consecuencias del turismo de masas en el litoral de Andalucía (España), *Caderno Virtual de Turismo*, 10, 1, 125-135.
- Higuera, E. 2006. *Urbanismo Bioclimático*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 241 pp.
- INE. 2009. Press Release, 21 December 2009, Spanish Tourism Satellite Account, Series 2000-2008 Cifras Instituto Nacional de Estadística, Madrid.
- Losada, I. 2010. *El cambio climático en las zonas costeras; previsiones y estrategias de adaptación*, Agencia Insular de la Energía de Tenerife, Obtenido en Internet el: 12.10.10, 11:30. 4 pp.
- Macías Bedoya, A. 1999. Afecciones singulares del espacio terrestre, marino e intermareal del estrecho de Gibraltar, Conferencia en seminario: *Los recursos costeros del Estrecho de Gibraltar*. 20ª Edición Cursos de Verano de la Universidad de Cádiz en San Roque, 11 pp.
- Malvárez García, G., Pollard, J. y Domínguez Rodríguez, R. 2003. The Planning and Practice of Coastal Zone Management in Southern Spain, *Journal of Sustainable Tourism*, 11, 2 y 3, 204-223.
- MARM, 2002. Al mar lo que es del mar, Recuperación de las costas españolas, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Santos R. Revista *Ambienta* 12, 8-17.
- Neufert. 1983. *Arte de Proyectar en arquitectura. Consultor*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 537 pp.
- Villar Lama, A. y Ojeda Zújar, J. 2007, Evolución de los Suelos Urbanos-Alterados en el Litoral de Andalucía (1998-2004), *XX Congreso de la AGE: La Geografía en la frontera de los conocimientos*, Sevilla 13 pp.

LA NECESIDAD DE COORDINACIÓN INTERADMINISTRATIVA PARA UNA EFICAZ GIZC: ARRECIFES ARTIFICIALES DE MOTRIL, UN EJEMPLO QUE NO PUDO SER

C. Norman, P. Álvarez y C. López

Universidad de Cádiz. Dpto. de Biología (Área de Ecología) Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales. Campus de Puerto Real. 11510 - Puerto Real (Cádiz); carlos.norman@uca.es

AGAPA. Consejería de Agricultura y Pesca. Calle Bergantín 39. 41012 - Sevilla. pedroa.alvarez@juntadeandalucia.es; mariac.lopez.hernandez@juntadeandalucia.es

Palabras clave: Arrecifes artificiales, conflictos en la GIZC, Mediterráneo.

RESUMEN

En las últimas décadas la utilización polifacética e intensiva de las aguas interiores del espacio litoral ha generado una serie de desequilibrios ambientales, sociales y económicos que conviene hacer patentes para poder visualizar una nueva orientación futura más acorde con los principios de la sostenibilidad. Una medida correctora de estos desequilibrios es la instalación de arrecifes artificiales.

El artículo 39.1 del R. D. 798/1995, sobre Acondicionamiento de Zonas Marinas Litorales, define arrecife artificial como, el conjunto de elementos constituidos por diversos materiales inertes y con diversas formas, que se distribuyen sobre una superficie determinada del lecho marino, con la finalidad de proteger recursos, playas, instalaciones, etc.

La Junta de Andalucía inició, hace ya más de dos décadas, un programa de acondicionamiento de la franja costera mediante la instalación de arrecifes artificiales para la protección de las áreas sometidas a una sobreexplotación de los recursos pesqueros. En el año 2002, previo estudio de viabilidad técnica, la Dirección General de Pesca elaboró un proyecto para la construcción e instalación de un arrecife artificial en el tramo costero del litoral mediterráneo de la provincia de Granada comprendido entre el Cabo Sacratif y la desembocadura del río Guadalfeo

Cuando este proyecto fue enviado a las distintas administraciones para satisfacer los requisitos del periodo de información pública, tanto la Capitanía Marítima de Motril como la Autoridad Portuaria de Almería-Motril emitieron un informe desfavorable al proyecto, que debido a su carácter vinculante imposibilitó la ejecución del mismo a pesar de las múltiples alternativas que se plantearon.

En este trabajo queremos evidenciar la importancia que adquiere la coordinación ínter administrativa y la urgente necesidad de establecer comisiones colegiadas de carácter arbitral que puedan dar respuesta a los conflictos que se generan en la puesta en práctica de una, cada vez, más necesaria e inevitable Gestión Integrada de las Zonas Costeras.

1. INTRODUCCIÓN

El uso de arrecifes artificiales se originó en Japón, durante el siglo XVIII y en Estados Unidos se ha utilizado desde 1830. Hoy en día más de 40 países de seis continentes los emplean con resultados exitosos.

En diversos países han sido una alternativa ampliamente usada y con buen éxito para proteger infraestructuras, para incrementar las poblaciones de peces, lo que ha permitido reducir la presión pesquera sobre áreas sobre-explotadas, e incluso como propósito adicional para mantener a los barcos de arrastre lejos de las aguas costeras.

Existen ejemplos de instalación de arrecifes colindantes a zonas de espacio portuario y explotación pesquera, frente a las costas de Cataluña *Puerto Vallcarca (Sitges)* donde se realizó la instalación, entre 15 y 33 metros de profundidad, de un total de 1.200 módulos de hormigón de 6 toneladas cada uno; En *Vinarós*, un puerto pesquero situado en el extremo norte de la costa Valenciana y, también en *Puerto Celes-tun (México)* se fondearon un total de 250 estructuras frente a las costas de dicho puerto en el próximo año 2012.

La Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, a través de la dirección General de Pesca, inició en el año 1989 la instalación de arrecifes artificiales en la costa andaluza, destinados principalmente a evitar la pesca de arrastre en fondos no autorizados. Para satisfacer este objetivo se redactan los proyectos técnicos para la construcción e instalación de arrecifes artificiales, que incluyan un estudio previo de caracterización física y biológica, junto con una caracterización de la actividad pesquera y la idoneidad de la zona de instalación.

Con estos estudios previos, se persigue obtener información sobre el espacio litoral de instalación del arrecife, en una zona infralitoral desde los 12 metros de profundidad hasta los 50 metros. Estos estudios tienen también como finalidad, dar a conocer e informar a las autoridades competentes de esta actividad, de forma que tengan la oportunidad de prever posibles conflictos y/o alegaciones posibles, si las hubiere.

2. METODOLOGÍA

La metodología de este trabajo se sustenta en el análisis del estudio previo del proyecto, como herramienta de detección de posibles conflictos. Por lo tanto se debe reseñar que dentro del plan de acondicionamiento de la zona costera mediante arre-

cifes artificiales que la Junta de Andalucía lleva desarrollando desde finales de la década de los ochenta, aparece un estudio previo al proyecto denominado: “Estudio previo para la instalación de arrecifes artificiales en la costa de Motril (Granada)”.

La realización de este tipo de estudios tiene entre sus objetivos además de la descripción física de la zona y cartografía de las comunidades bentónicas del área de estudio, la descripción del estado actual de la pesca en la zona y una visión real de la situación de la zona considerada, dentro de un contexto integrador cuyo marco de referencia es la Gestión Integral de Áreas litorales.

El objetivo final y último fue así definir la viabilidad de la instalación del polígono arrecifal destinado a la protección y regeneración de los recursos en la zona objeto de nuestro estudio. Cuando se realizaron prospecciones batimétricas, se detectaron numerosas huellas de arrastre distribuidas por toda la zona de estudio. Se apreciaron dos zonas donde la abundancia era especialmente mayor: Una situada en las cercanías del puerto de Motril y otra en el área comprendida entre el puerto y la desembocadura del río Guadalfeo. En ambos casos, la distribución batimétrica de los arrastres detectados se situaba entre los 15 y 50 m. de profundidad. Este dato evidenció que la zona escogida para la instalación de los módulos arrecifales, estaba sometida a una alta presión pesquera; siendo fundamentalmente explotada por las artes de arrastre.

Además de las características favorables de la zona para propiciar la existencia de poblaciones planctónicas que podrían fijarse en las estructuras arrecifales fondeadas produciendo un aumento en la biodiversidad, este proyecto podía ser además un gran mecanismo de protección frente a la pesca indiscriminada y contribuir de esta manera a la regeneración y mantenimiento del caladero. Adicionalmente podría suponer un freno a los posibles mecanismos de erosión que actúan contra la base de la escollera del dique externo del Puerto de Motril (Granada).

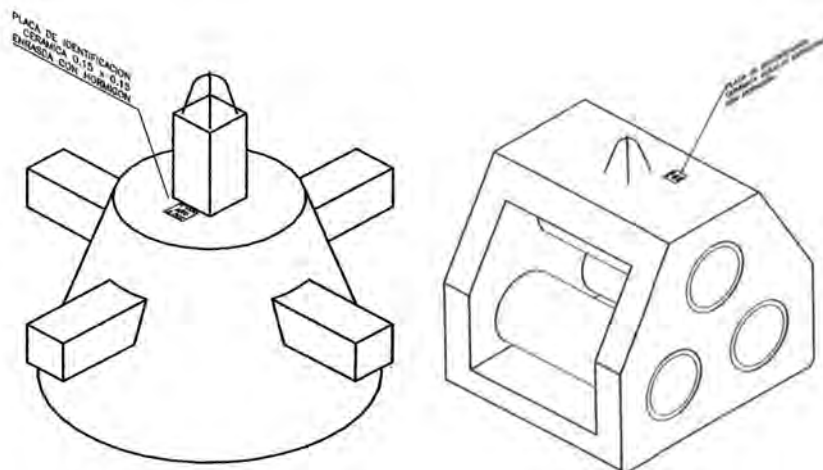
Para tener una respuesta integradora que recogiese la opción de los denominados “stakeholders” se consultó dicha iniciativa con los colectivos pesqueros que faenan en el puerto de Motril: arrastreros, cerqueros y artesanales. Cuando se planteó llevar a cabo este proyecto a la Cofradía de Pescadores de Motril así como a los patronos de la flota artesanal, estos apoyaron la iniciativa positivamente ya que esta brindaba la oportunidad de blindar esta zona en la que solían faenar frecuentemente los arrastreros en su salida o entrada a puerto. Esta instalación sería beneficiosa para las artes selectivas como la flota artesanal y de cerco.

Teniendo en cuenta todas estas consideraciones, este estudio previo reveló la idoneidad de las acciones. Así pues, se procedió a la redacción del proyecto técnico, donde se propuso la realización de un arrecife artificial que contemplaba el fondeo de dos tipos de estructuras: a) Estructuras disuasorias con funciones de protección frente al arrastre ilegal. La altura máxima en el caso de estos módulos es de 2.45 metros (Figura 1). b) Estructuras productivas cuya primera finalidad está fundamentada en facilitar la atracción y concentración de organismos, favoreciendo así la rege-

neración del ecosistema. La altura máxima de estos módulos es de 2,20 metros (Figura 2).

Hay que señalar también que la zona a proteger discurriría entre los -10 y -50 m. de profundidad y no tenía otras afecciones, salvo las portuarias, que interfirieran en el desarrollo del proyecto.

Figura 1. Módulo disuasorio **Figura 2. Módulo productivo**



Se hace especial mención a las alturas máximas de los arrecifes ya que se recomienda, en lugares donde se prevé la posibilidad de paso de buques de calados superiores a 10 metros, establecer una capa de agua mínima de 25 metros. Por ello, el proyecto contempló que la columna de agua por encima de los arrecifes tuviera la profundidad necesaria, teniendo en cuenta el tráfico portuario presente y futuro del puerto. La elección de estos dos tipos de módulos se realizó teniendo en cuenta consideraciones tan importantes como, su resistencia a la corrosión y fácil construcción, alta estabilidad, además de no presentar peligro para las actividades subacuáticas, no entorpecer la navegación de la zona y por supuesto no necesitar un mantenimiento, una vez instalados. Junto a todo lo anterior, en el estudio previo, se contempló el diseño de las barreras arrecifales en el polígono de instalación, de forma que el área de protección iría conformada por barreras y cruces de módulos disuasorios en su mayor parte, y de dos áreas de módulos de producción (Figura 3).

El total de unidades a instalar supondría un conjunto de 453 módulos, de los cuales los disuasorios estarían dispuestos en 4 cruces por un lado y en 6 barreras por otro, darían un total de 303 módulos y los de producción se instalarían en sólo dos áreas diferenciadas con 25 módulos por área.

Los fundamentos jurídicos necesarios para avalar el establecimiento de arrecifes artificiales en España están regulados en el marco de las medidas estructurales de la Política Pesquera común y a través de las siguientes órdenes y decretos: R. D. 681/1980, de 28 de Marzo, sobre la ordenación de la actividad pesquera nacional;

Orden 11 de mayo de 1982 por la que se regula la actividad de repoblación marítima; R. D. 798/1995 de 19 de mayo, modificado por el R.D. 2287/1998 de 23 de Octubre, por el que se definen los criterios y condiciones de las intervenciones con finalidad estructural en el sector de la pesca, de la acuicultura y de la comercialización, la transformación y la promoción de sus productos y la Ley de Pesca Marítima del Estado (Ley 3/2001, de 26 de marzo).

Para continuar con el análisis de los hechos que sustentan los argumentos de este trabajo, hay que describir las características básicas de la Administración portuaria implicada consiguientemente se tiene que reseñar que el Puerto de Motril está constituido actualmente por tres dársenas principales: la dársena comercial, dentro de la cual se encuentra la zona de embarcaciones deportivas; la dársena pesquera; y la dársena de las Azucenas; esta última, está situada a levante del Puerto Pesquero, cuya primera fase fue finalizada en el año 2005, por lo que no se encontraba ejecutada cuando se redactó el proyecto de instalación de arrecifes en 2002, aunque sí se tenía previsto su futura ejecución.

Figura 3. Ortofoto puerto de Motril



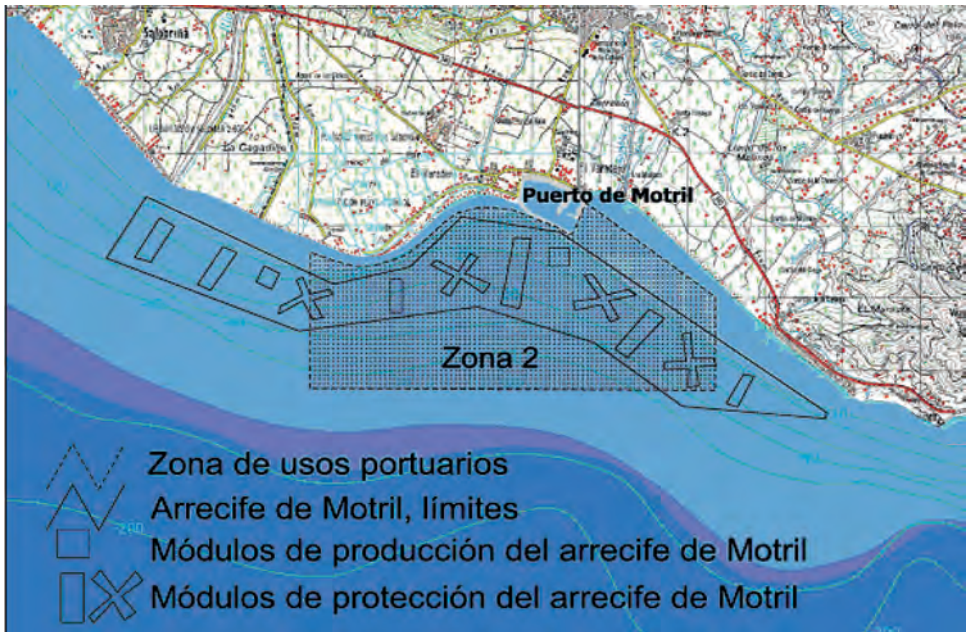
A esta breve descripción del puerto habría que añadirle una característica de importancia para el análisis completo de este estudio, que no es otra que la Superficie de Flotación; En la Zona I; comprende el área comercial, pesquera y deportiva, que suman un total de 60,9 ha y en la Zona II: comprende el fondeadero, cuya extensión es de 1002 ha. Es esta última zona, la Zona II, a la que le dedicaremos especial atención, ya que las reflexiones y conflictos que se plantearon en el desarrollo del proyecto, fueron en parte motivadas por la previsión de instalación de arrecifes de tipo disuasorio dentro del área destinada a fondeadero de embarcaciones.

2. RESULTADOS

Como se comentó anteriormente el proyecto se envió y se recabó informe de las administraciones competentes que podían verse afectadas o estuvieran interesadas, obteniéndose las siguientes respuestas:

- El Ayuntamiento de Motril publicó un anuncio el 14/02/03 donde se exponía el proyecto a un periodo de información pública por un plazo de veinte días, donde no se formularon alegaciones.
- El Ministerio de Defensa, emitió su informe favorable a la iniciativa el 04/02/03
- La Cofradía de Pescadores de Motril, reiteró su apoyo al proyecto, el cual había contemplado como muy ventajoso para el sector pesquero provincial, desde la formulación de su estudio previo.
- La Autoridad portuaria de Motril, y la Capitanía Marítima, emiten un informe conjunto desfavorable con fecha 25/02/03 donde alegan la imposibilidad de colocar arrecifes artificiales en la zona de fondeo o zona II (Figura 3), ya que estos interfieren en los canales de entrada y salida del puerto así como en la zona de evolución de los buques en sus maniobras de aproximación, en el área de practicaje portuario e influye muy negativamente en la seguridad del fondeadero de los buques de carga general y mercancías peligrosas.

Figura 4



Al emitir la Autoridad Portuaria de Motril dicho informe desfavorable, con carácter vinculante, se plantaron diferentes alternativas. Por una parte, la solución planteada por dicha Administración de ejecutar el proyecto en la zona restante al descartar el fondeadero no parecía muy adecuada debido a que este proyecto quedará reducido a la instalación de únicamente cuatro módulos productivos y a una nula corrección de los impactos producidos por la pesca de arrastre en la motrileña Playa de

Poniente. Tras sucesivas reuniones, se propuso a la Autoridad Portuaria establecer un canal de navegación dentro de dicha zona II, excluyendo este de cualquier tipo de estructura. Esta iniciativa tampoco convenció a los técnicos de la Capitanía Marítima. Posteriormente en el año 2007 se intenta de nuevo reflotar el proyecto por parte de la Dirección General de Pesca. Se recibe de nuevo otro informe desfavorable por parte de la Autoridad Portuaria de Motril con fecha 28/05/07 donde se reitera la imposibilidad de instalar obstáculos que disminuyan la seguridad de los buques que fondean en ella y que se estableció como zona II en el Plan de Utilización de Espacios Portuarios. Dicha administración reitera que se realice dicho proyecto, en el resto de la franja litoral que queda después de excluir la zona II. Como resultado final de todo este proceso de interlocuciones y debates el proyecto ya redactado quedó paralizado y archivado y la Consejería de Agricultura y Pesca decidió de esta manera desestimar dicha propuesta y seguir trabajando en otras zonas a proteger dentro de la costa granadina.

3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Desde hace ya más de 25 años existen una serie de criterios para la selección del emplazamiento de los arrecifes artificiales. Los criterios han sido identificados por ser importantes bien por su capacidad para modificar el espacio o bien por su incidencia en los procesos, e incluyen entre otros: las corrientes (Nakamura, 1982; Baynes y Szmant 1989), la acción del oleaje (Nakamura, 1982; Duzbastilar *et al.*, 2006), la proximidad al hábitat natural (Carter *et al.*, 1985b; Chang 1985; Spieler *et al.*, 2001), el sustrato y la estabilidad (Mathews 1985), las comunidades bentónicas existentes (Carter *et al.*, 1985b; Mathews 1985; Bohnsack y Sutherland, 1985; Hueckel *et al.*, 1989) y, la profundidad que debe ser lo suficientemente profunda para la navegación y para la protección del arrecife frente a la acción de las olas, pero a su vez de una profundidad somera para promover el asentamiento de las larvas. A estos efectos tradicionalmente se ha establecido diferentes rangos de profundidad recogidos por Nakamura (1982) y Duzbastilar *et al.* (2006).

La guía metodológica para la instalación de arrecifes artificiales publicada por el Ministerio de Medio Ambiente en 2008 indica que la profundidad de fondeo debe ser la suficiente para permitir la navegación y se recomienda dejar, como mínimo, una capa de agua de 15 metros por encima del arrecife en la bajamar viva equinoccial. En lugares donde se prevé la posibilidad de paso de buques de calados superiores a 10 metros, se establece la capa de agua mínima en 25 metros y así sucesivamente. Todas estas consideraciones se tuvieron en cuenta, con carácter previo en la redacción del proyecto de instalación de arrecifes artificiales de Motril, sin embargo el proyecto no se ejecuto probablemente porque se obvio un criterio tradicionalmente marginado en este tipo de decisiones (Barragán, 1994) y que nos es otro que la coordinación de todos los actores implicados y/o afectados por el desarrollo del proyecto.

La reciente estrategia andaluza de gestión integrada de zonas costeras, publicada en 2008, contempla entre los principales objetivos estratégicos: “Mejorar la coordinación y cooperación institucional en aquellos asuntos relacionados con el litoral de Andalucía”, además añade entre las acciones prioritarias de este objetivo la de “Determinar protocolos elementales de coordinación y cooperación entre las unidades técnicas clave de la Junta de Andalucía y las agencias y/o entidades institucionales implicadas en la gestión de las áreas litorales y de sus recursos. Así pues, dicho esto queda poco más que añadir. El Arrecife de Motril no se pudo desarrollar porque faltaron los mecanismos necesarios para evitar las decisiones unilaterales. Decisión que no solo supuso una pérdida económica achacable a los costes de redacción del proyecto sino que además lesiono las relaciones institucionales que carentes de todo procedimiento e indicaciones para superar las disparidades de criterio no supo o no pudo dar una salida que permitiese a las partes implicadas ganar algo en el proceso de negociación.

Por lo tanto este análisis retrospectivo de un proyecto que no pudo ver la luz ha de servirnos para incidir e insistir en no dar más plazos a la indefinición y proveer de la manera más inmediata posible los mecanismos que nos ayuden a racionalizar este tipo de decisiones multi-sectoriales y complejas. También nos lleva a una única conclusión: “Los proyectos que necesiten la ocupación de un espacio o un recurso litoral no pueden ser tramitados procedimentalmente de forma escalonada, como se viene haciendo hasta ahora, necesitan un proceso colegiado y de decisión conjunta que agilice el resultado final y que incorpore todas las perspectivas posibles”.

BIBLIOGRAFÍA

- Barragán Muñoz, J. M. 1994. *Ordenación, planificación y gestión del espacio litoral*. Barcelona: Oikos-Tau. 298 pp.
- Baynes, T. W. and Szmant, A. M. 1989. Effect of current on the sessile benthic community structure of an artificial reef. *Bull. of Mar. Sci.* 44: 545-566.
- Bohnsack, J. A. and Sutherland, D. L. 1985. Artificial reef research: a review with recommendations for future priorities. *Bull. of Mar. Sci.* 37: 11-39.
- Carter, J. W., Jessee, W. N., Foster, M. S. and Carpenter, A. L. 1985b. Management of artificial reefs designed to support natural communities. *Bull. of Mar. Sci.* 37: 114-128.
- Chang, K. H. 1985. Review of artificial reefs in Taiwan: emphasizing site selection and effectiveness. *Bull. of Mar. Sci.* 37: 143-150.
- Duzbasilar, F. O., Lok, A., Ulas, A., and Metin, C. 2006. Recent developments on artificial reef applications in Turkey: hydraulic experiments. *Bull. of Mar. Sci.* 78: 195-202.
- Hueckel, G. J., Buckley, R. M. and B. L. Benson. 1989. Mitigating rocky habitat loss using artificial reefs. *Bull. of Mar. Sci.* 44: 913-922.

- Mathews, H. 1985. Physical and geological aspects of artificial reef site selection. pp. 141-148 in F. M. D'Itri, ed. Artificial reefs: marine and freshwater applications. Lewis Publishers, Inc., Michigan.
- Nakamura, M, 1982. The planning and design of artificial reefs and tsukiiso. In: Vik SF ed. Japanese artificial reef technology, Technical Report 604. Bellair Bluffs, Florida, Aquabio. Pp. 49–66.
- Spieler, R. E., Gilliam, D. S. and R. L. Sherman, 2001. Artificial substrate and coral reef restoration: what do we need to know to know what we need. Bull. of Mar. Sci. 69: 1013-1030.

3.36

LA PRIVATIZACIÓN DEL LITORAL Y LOS MOVIMIENTOS DE RESISTENCIA EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

E. Verón

CONICET – Universidad Nacional de Mar del Plata – Universidad de Cádiz. Funes 3350, Mar del Plata, Argentina. eleonoraveron@gmail.com

Palabras clave: privatización, litoral, resistencia, Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

El proceso de privatización de los espacios y pérdida de capital natural es un fenómeno que en Argentina a lo largo de la historia se desarrollado fuertemente, y más aún en las últimas décadas, mutando de acuerdo a las lógicas y racionalidades de cada momento. Dentro de este proceso privatizador se encuentran aquellos actores sociales que disfrutan de los beneficios materiales o simbólicos, y por lo tanto lo avalan y promueven, pero también están presentes aquellos cuya filosofía considera que no todo debe regirse bajo las leyes del mercado, y por lo tanto, no todo puede y debe comprarse y venderse.

El objeto del presente trabajo, entonces, es realizar un análisis de los movimientos de resistencia que han surgido por parte de ciertos sectores de las comunidades locales ante la del privatización del litoral, y de las acciones que han logrado concretar desde su consolidación como tales, y que han sentado las bases de un proceso participativo espontáneo. Ello, sin perder de vista los discursos que han permitido consolidar la privatización y que han buscado legitimarla. Para lograrlo, se ha tomado como caso de estudio lo ocurrido en los Partidos de la Costa y Villa Gesell, Buenos Aires, donde se han desarrollado emprendimientos privados (barrios cerrados, pueblos marítimos y casas y condominios de mar). Para el desarrollo del trabajo se han utilizado técnicas cualitativas, recurriendo a la realización de entrevistas a informantes clave, la lectura y análisis de diversas fuentes bibliográficas, anuncios publicitarios, artículos periodísticos, páginas web, y grupos de redes sociales y foros.

1. INTRODUCCIÓN

La producción de espacio implica un proceso de valorización del mismo, en el que la renta, en tanto expresión de la propiedad privada, adquiere un papel primor-

dial, más aún cuando se convierte en renta monopólica. El proceso de privatización del litoral, asociado a la pérdida de capital natural es un fenómeno que en el mundo se ha desarrollado fuertemente. Este proceso ha mutado de acuerdo a las lógicas y racionalidades de cada momento histórico, acompañándose de discursos y representaciones que lo legitimaron. Cuando la sociedad valoriza cualidades singulares, propias y únicas de un espacio, como lo son las características y particularidades del litoral, lo prefieren, eligen consumir ese espacio y no otro (Moraes y Da Costa, 1987; Ríos y Pérez, 2008). En este marco, y dentro del sistema vigente, son los actores hegemónicos quienes disfrutaban de los beneficios e incentivan en el resto de la sociedad imágenes para que ayuden a la valorización del capital natural y, al hacerlo, transforman los espacios en beneficio propio legitimando su mercantilización y privatización (Lindón, 1989).

En Argentina, a lo largo de su litoral marítimo, pero fundamentalmente, en la provincia de Buenos Aires se han manifestado olas privatizadoras, cada una de ellas con sus diferentes estrategias de acuerdo a las preferencias sociales en materia urbanística de cada momento histórico. En líneas generales, la historia del litoral bonaerense puede ser estudiada en función de la valorización de la sociedad de cada momento histórico del capital natural -costa, playa, paisaje, naturaleza- y por el accionar de los actores hegemónicos de cada época para mercantilizarlo y apropiarse de la renta. Pero es en las últimas décadas cuando se hace más evidente el proceso asociado a discursos que buscan inducir imágenes contempladoras y a favor del mismo. Desde principios del siglo XXI se comenzaron a desarrollar diversos emprendimientos que tienden a poner en relevancia la mezcla del confort y seguridad con lo natural y la protección, el cuidado y acceso a ciertos espacios, bajo el discurso de la sustentabilidad. De esta manera, y para incentivar el arribo a la zona de un turismo de alta categoría, se erigieron a lo largo de la costa: o bien edificaciones de alta categoría, con todos los servicios y con vistas privilegiadas por estar muy cerca de las playas, e incluso sobre las playas y médanos mismos; o bien directamente, espacios más amplios, cerrados por vallas y muros, con servicios aún más amplios que los anteriores (canchas de golf, tenis, caballerizas) que constituyen, por su tamaño, desde barrios a verdaderos pueblos privados.

En contraposición, se encuentran presentes aquellos que, ante este proceso, consideran que no todo debe regirse bajo las leyes del mercado, y por lo tanto, no todo puede y debe comprarse y venderse. Ellos conforman grupos de la sociedad que valorizan de manera diferente al litoral, lo hacen como espacio público que debe preservarse para el uso y disfrute común. En los últimos dos años se ha generado un movimiento en sectores de la sociedad local y turista que se oponen a estos emprendimientos y se valen de diversas estrategias para resistir y, al menos, intentar moderar en primera medida, el proceso privatizador del litoral y su implicancia en la zona.

El objeto del presente trabajo, entonces, es realizar un análisis de los movimientos de resistencia que han surgido por parte de ciertos sectores de las comunidades locales ante la del privatización del litoral, y de las acciones que han logrado concretar desde su consolidación como tales, y que han sentado las bases de un proceso participativo espontáneo. Ello, sin perder de vista los discursos que han permi-

tido consolidar la privatización y que han buscado legitimarla. Todo partiendo de la idea de que la cooperación y la participación son las bases de la gobernanza en gestión integrada del litoral, proceso que debe estar al servicio de una política pública (Barragán Muñoz, 2003), y debe cuestionar y redefinir los fundamentos y metas de la acción humana en los ecosistemas de los que forma parte (Olsen *et al.*, 2004).

Para lograrlo, se ha tomado como caso de estudio lo ocurrido en los Partidos de la Costa y Villa Gesell, Buenos Aires, donde, se han desarrollado emprendimientos privados en forma de barrios cerrados, pueblos marítimos y casas y condominios de mar. Para el desarrollo del trabajo se han utilizado técnicas cualitativas, recurriendo a la realización de entrevistas a informantes clave, la lectura y análisis de diversas fuentes bibliográficas, anuncios publicitarios, artículos periodísticos, páginas web, y grupos de redes sociales y foros.

2. EL TERRITORIO

El área de estudio comprende los partidos de La Costa y Villa Gesell, Buenos Aires, Argentina. Ambos distritos conforman una extensa franja costera que limita hacia el este con el Mar Argentino, hacia el oeste con los partidos de General Lavalle y General Madariaga respectivamente y se encuentran separados entre sí por el partido de Pinamar (Mapa 1). La Costa, con una población estable de 60.483 habitantes (INDEC, 2001), se conforma por 14 localidades, cuya cabecera es Mar del Tuyú. Villa Gesell, por su parte, con 24.282 habitantes (INDEC, 2001), posee 4 localidades, con cabecera en la ciudad homónima.

Mapa N° 1. Localización de los Partidos de la Costa y Villa Gesell y de los emprendimientos



Fuente: elaboración propia.

La principal actividad económica de ambos partidos es el turismo, que se manifiesta como motor del desarrollo, incentivando y promoviendo un conjunto de actividades asociadas, constituyéndose en generador de empleo. El turismo desarrollado en la totalidad de La Costa y en parte de Villa Gesell es el llamado turismo de masas y sol y playas (Bertoncello, 1993), fundado en el disfrute de los servicios culturales que los ecosistemas costeros brindan: las características paisajísticas y recreativas del entorno natural que se valorizan, como la temperatura del ambiente, del agua, el sol, la arena, entre otras. Es en la localidad de Mar de las Pampas, en Villa Gesell, donde en los últimos años se promociona el turismo selectivo, de categoría, bajo la figura de ciudad slow, verde y sustentable. Teniendo en cuenta la dependencia económica hacia el turismo, cualquier obra, infraestructura o construcción que se erija en nombre del crecimiento turístico, de alternativas que fomenten y atraigan más visitantes, tiende a ser bienvenida y reconocida por la población local y el turista.

3. PRIVATIZACIÓN DEL LITORAL BONAERENSE

Durante la década de los 90, la actividad turística de los partidos estudiados se vio notablemente mermada por influencia del contexto nacional. En las localidades del partido de La Costa, un distrito históricamente visitado por clases medias trabajadoras disminuyó la afluencia turística. En el partido de Villa Gesell por su parte, se manifestó una diferencia entre sus localidades. Ciertas ciudades (Mar de las Pampas, por ejemplo) se orientaron hacia las clases media alta y alta, proponiendo un turismo alternativo que privilegie el contacto con la naturaleza y el descanso.

A partir del año 2001, los centros turísticos del país buscaron reposicionarse. Y dado que el discurso de la sustentabilidad ha constituido y constituye el mecanismo extraeconómico por excelencia de la posmodernidad para la explotación y apropiación de los recursos (Leff, 1998: 4), se han impulsado en el área litoral nuevas formas de mercantilizar y privatizar un territorio altamente valorizado por la sociedad. Es en ese momento cuando las urbanizaciones privadas (en forma de countries, clubes de campo, como Costa Esmeralda Emprendimiento Urbanístico) y los edificios de categoría (torres jardín, como Mandalay Residences & Resort) llegaron a las ciudades costeras. Villa Gesell y el Partido de la Costa son distritos litorales en los que la modalidad privada tuvo su auge y expansión, acompañadas de discursos, imágenes, representaciones, y también, ciertas oposiciones.

3.1. Costa Esmeralda Emprendimiento Urbanístico

Costa Esmeralda es un emprendimiento urbanístico desarrollado por la empresa Eidico SA ubicado en el km. 382 del partido de La Costa. Resulta de un Masterplan de 1.000 ha -4.000 lotes- de entre 1.000 m² y 2.500 m² entre áreas residenciales, de recreación, de servicios y comerciales. En sus 3.200 m de frente costa se contempla la ubicación de al menos 4 paradores -uno ya en funcionamiento- y equipamientos: vestuarios, carpas, restaurants, etc. Cuenta con canchas de golf, tenis y fútbol, zonas deportivas, y turísticas, y una zona hípica con cancha de polo y caballeri-

zas en construcción actualmente (Imagen 2). El emprendimiento ha sido aprobado en Octubre de 2009 por medio de la Ordenanza Municipal n° 3.494/09.

Imagen 2. Masterplan y características del proyecto



Fuente: www.eidico.com.ar/costaesmeralda

3.2. Mandalay Residences & Resort

Mandalay Residences & Resort es un condominio de edificios ubicado en el Barrio Norte de Villa Gesell, limitante con la ciudad de Cariló (partido de Pinamar). El proyecto se compone de 4 edificios (Ignis, Terra, Aqua y Ventus) de 168 unidades cada uno, con un total de 56.400 m² y 400 mts de frente sobre la costa. Asimismo prevé una zona de amenities con piscinas, solárium, bares, salón de usos múltiples, business center, parrillas con vista al mar, club/spa, entre otros (Imagen N° 3). El expediente de construcción se inició en 2007, pero la construcción se inició a fines de 2009, luego que se redujera la superficie de obra en 8000 m².

Imagen 3. Fotorealismo del proyecto Mandalay



Fuente: <http://www.covello.com.ar/emprendimientos2.php?ver=descripcion&id=94>

Ante zonas altamente degradadas y vulnerables de los distritos, con severos grados de erosión o superación de la capacidad de carga, se presentan, en contraposición, áreas naturales y seguras, con acceso restringido solo a unos pocos beneficiarios. Las empresas desarrolladoras, inmobiliarias y constructoras venden un ideal, en el que se valorizan los servicios de los ecosistemas litorales como el valor natural y paisajístico del litoral, la posibilidad de relajación y disfrute, el turismo de sol y playa,

o el sentido de lugar o pertenencia. A ellos, le agregan toda una serie de servicios generados con el fin añadirle valor agregado. Ello lo hacen desde el marketing, publicidades y anuncios, con eje en la sustentabilidad y el cuidado de la naturaleza, a pesar, inclusive, de que en ciertos casos las obras necesarias para la concreción de los emprendimientos requieran realizar acciones nocivas para el ambiente, como el aplanamiento de médanos. En líneas generales, desde sus sitios Web, blogs, notas periodísticas, o como usuarios en redes sociales, invitan a contactarse con la naturaleza, el confort eligiendo sus servicios y propuestas (Imagen N° 4).

Imagen 4. Publicidades de Costa Esmeralda en Revista Tigris



Fuente: www.revistatigris.com.ar

De los emprendimientos a considerar, Costa Esmeralda utiliza como estrategia de transmisión los sitios Web de la empresa desarrolladora –EIDICO- y del principal grupo inmobiliario –JPU.¹ Pero centran sus esfuerzos en la publicidad en la revista del grupo inversor “Tigris”² que se distribuye gratuitamente a todos los emprendimientos de la empresa. Mandalay, por su parte, realiza sus publicidades y aclaraciones por medio de la Web de la empresa desarrolladora y de un Blog³. De igual manera, los principales diarios del país (Clarín, La Nación, Perfil) han publicado y publican periódicamente notas y dedican secciones enteras a este tipo proyectos⁴.

En lo que respecta a la utilización de las redes sociales como herramienta de transmisión de sus discursos y publicidad, los emprendimientos tienen intervención en Facebook con grupos y cuentas personales. Costa Esmeralda posee una cuenta en

¹ www.eidico.com.ar; www.jpuc.com.ar.

² La revista Tigris es una revista papel y digital mensual dirigida a los propietarios de emprendimientos desarrollados por Eidico SA. se distribuye tanto en los emprendimientos como en puntos estratégicos: bares, restaurantes, peluquerías y comercios de los barrios más exclusivos y privados. En su versión digital el sitio Web es www.revistatigris.com.ar.

³ www.covello.com.ar; mandalay.knowker.org.

⁴ Suplemento Country, arquitectura y turismo.

la Red, con participación más limitada y con 16 seguidores⁵. Mandalay, ostenta dos grupos de usuarios, con escasa a nula participación, pero de carácter aclaratorio y consultivo. Un grupo es cerrado, con 36 miembros, y otro es abierto, con 17 seguidores⁶. En Twitter participa el primer emprendimiento, con adeptos y participación activa de sus clientes⁷.

Es así que los proyectos urbanísticos utilizan distintos medios para publicitarse, inducir la necesidad e inquietud en la población local y principalmente turista y vender parte de la naturaleza de la que han servido. Como ejemplo de ello pueden mencionarse algunos párrafos extraídos de los sitios Web, revistas y periódicos que hacen referencia a los beneficios espirituales y la paz que sentirían con solo adquirir una propiedad en los emprendimientos y no así en otras zonas turísticas litorales más masificadas y degradadas; el disfrute y conservación del paisaje, y la defensa por el medio ambiente y los ecosistemas costeros:

- “Descanse junto al mar en un lugar único, con bosques de pinos, dunas, lagunas, todo el equipamiento social y deportivo, de primer nivel. Un espacio donde disfrutar en familia de los deportes ecuestres o del golf, en un entorno natural donde el marco paisajístico es inigualable.” (CE -Tigris, 2008).
- “En la playa nada de andar esquivando gente, carpas y sombrillas para encontrar un espacio donde instalarse. Las amplias extensiones de arena que se pierden en el horizonte permiten que los diferentes grupos se ubiquen libre y cómodamente, que los chicos corran de aquí para allá, que se arme un volley playero o un picadito que no incomode a nadie.” (CE -Tigris, 2009).
- “En lo mejor de Villa Gesell Norte, en medio de una zona boscosa y residencial, cuatro edificios de primer nivel sobre el mar, con salida directa a la playa y todos los servicios de primer nivel. Con una arquitectura que optimiza las vistas al mar e integración ecológica al entorno. Sobre el mar a tu nivel” (MAN - mandalay.knowker.org-2011).
- “Mandalay cuenta con diseño exclusivo, es único en el casco urbano de Villa Gesell. Ofrecerá el mayor confort para un público exigente que desea conectarse con el universo, con la esencia de la vida en un paisaje de ensoñación: bosque, mar y dunas” (MAN - Clarín, 2009).
- “Se busca conservar las características sobresalientes de la zona y, dentro de las normas de convivencia y desarrollo, prevalecerá todo aquello que no atente contra la naturaleza y el entorno.” (CE -Tigris, 2008).

⁵ Costa esmeralda, Empresa, al día 09/08/2011.

⁶ Mandalay Villa Gesell, grupo cerrado, y Preguntas frecuentes sobre Mandalay, grupo abierto, al día 09/08/2011. En éste último se abocan a aclarar cuestiones sobre características de la obra, impacto ambiental del emprendimiento, aportes a la ciudad, ganancias posibles, entre otros.

⁷ @costa_esmeralda: 13 seguidores.

- “Conscientes de la consolidación de las ciudades de la costa, pero también de su saturación estructural, y a partir de la excelente experiencia con otros emprendimientos de descanso en distintos puntos del país, desde 2003 empezamos a buscar y analizar distintas alternativas para desarrollar un barrio sobre el mar. La confección del plan garantizaba un crecimiento armónico y, en la elaboración del proyecto, se le prestó especial atención al cuidado y respeto del medio ambiente, la circulación, la seguridad y los servicios.” (CE- Tigris, 2009).
- “El desarrollo tomará forma inspirada en los mandalas hindúes –centro mágico símbolo de contemplación y meditación. Su construcción se llevará a cabo cuidando el entorno natural, considerado uno de los grandes valores agregados del proyecto” (MAN - Covello, 2011).
- “Es tan claro como nuestro compromiso con el medio ambiente, la preservación del entorno natural y del sol sobre la playa, el confort de los vecinos y la preocupación de las autoridades municipales por la preservación del entorno y de la calidad de vida de vecinos y turistas. Se ha cedido más de la mitad de la superficie para playa pública, nuevo acceso peatonal y vehicular y estacionamientos” (MAN - Covello, 2011).

En los párrafos transcriptos se observa como se han utilizado los discursos naturales en la mercantilización del litoral. En ellos se destacan como principal atractivo el entorno natural, valorizando la cercanía a playas y bosques, la tranquilidad, las actividades y los servicios que cada proyecto brinda a sus posibles clientes. La sustentabilidad de los emprendimientos sirve de justificativo e incentivo de los desarrollos. Incluso anuncian el respeto y conservación del entorno natural y no la especulación inmobiliaria como motor de las inversiones, reconociendo la necesidad de preservación de los ecosistemas costeros y del respeto por la naturaleza, sin importar las leyes y requerimientos del mercado.

4. MOVIMIENTOS DE RESISTENCIA

Fue a partir de la construcción de uno de los emprendimientos mencionados en las líneas anteriores que se comenzaron a manifestar movimientos de base proclamando la preservación de los espacios públicos y de los ecosistemas costeros. Impulsados también por los problemas ambientales asociados a la pérdida de los servicios que los ecosistemas les brindan a las sociedades -de abastecimiento, de regulación y culturales- como la pérdida de capital natural, la privatización de espacios costeros o la alteración de procesos y dinámicas naturales, erosión, contaminación- (Isla y Villar, 1992; Marcomimi y López, 2001; Dadón, 2002; Verón, 2006).

Estas organizaciones comenzaron con reclamos puntuales y locales (Asamblea ciudadana de Villa Gesell, Asamblea Ambiental de La Costa, etc) y luego se expandieron, uniendo reclamos de distintos lugares y ampliando la temática (Asamblea Regional en Defensa del Ambiente Costero). Se han organizado, utilizando diferentes

estrategias de comunicación y cooperación (Redes Sociales, páginas Web, Blogs, medios de comunicación locales, regionales y nacionales) jugando un papel primordial en el intento de un proceso de gestión costera.

Un grupo de vecinos residentes de la ciudad de Villa Gesell, ante obras de nivelación (con aplanamiento de médanos), de construcción, y de cercado del terreno que ocupaba parte de la playa del Apart Hotel Mandalay en 2010, comenzaron a levantarse espontáneamente y a manifestarse. Lo hicieron primero en la playa directamente, frenando camiones y topadoras hasta parar las obras, luego con reclamos ante la municipalidad, y más tarde acudiendo a la justicia -expediente iniciado en agosto de 2011, n° 6652 y 6557- aludiendo delito ambiental y robo de arena por el aplanamiento de los médanos (Asamblea de Villa Gesell, 2011).

Ante estos hechos, comenzaron a manifestarse regularmente, se instalaron en el propio espacio de construcción (médano) y conformaron una asociación para organizar su lucha⁸. Así surgió la Asamblea en Defensa del Médano Costero, en exclusiva oposición al proyecto Mandalay Residences & Resort y a la privatización de ese sector de la playa gesselina. Los discursos sustentables obviamente estuvieron presentes en los reclamos, así como la necesaria concepción de que los ecosistemas costeros son públicos y deben preservarse. Ante las manifestaciones, reclamos y audiencias lograron que la justicia dictase el cese de toda actividad por daño ambiental ante la construcción los complejos turísticos residenciales sobre la línea de costa, que requeriría la remoción de 400 metros de cordón frontal de médanos costeros, sin contar con un informe de impacto ambiental ni declaración de impacto ambiental (Diario Opinión, 2011). No obstante, y dado que la constructora intentaba continuar el avance de las obras, los integrantes de la asamblea se organizaron e instalaron en el lugar, acampando y realizando charlas y salidas para infirmar a la comunidad tanto local como turista⁹. Además se crearon varios grupos en redes sociales como sitios web en contra de la construcción de Mandalay y de la preservación de los espacios públicos costeros¹⁰.

⁸ El 7 de junio de 2010, los vecinos presentaron ante el Honorable Consejo Deliberante de Villa Gesell un escrito mediante el cual solicitaban los planos de obra aprobados de acuerdo a la normativa vigente y el estudio de impacto ambiental del emprendimiento. Además, exigieron que se les informe la fecha de la última fiscalización y si existía en trámite alguna causa contra el emprendimiento Mandalay. También realizaron denuncias a la OPDS (Diario Opinión, 2011).

⁹ Ante las reiteradas manifestaciones los responsables del desarrollo inmobiliario enviaron comunicados oficiales a diversos medios y difundieron en sus páginas Web y redes sociales los detalles de la obra y el cumplimiento por parte de ésta de las normas de construcción y preservación ambiental. En el mismo sostienen que el emprendimiento es obra de inversores locales con el fin de darles más opciones al turismo de calidad en la zona, centrados en el contacto con la naturaleza. Afirman que respetan, conservan el medio ambiente (con evaluación de impacto ambiental incluida), que el diseño se armoniza con el paisaje y que no se privatiza ningún espacio público, dado que los terrenos donde se asienta el proyecto son propiedad privada.

¹⁰ Grupo abierto No al hotel Mandalay, si a preservar los últimos médanos del Villa Gesell, con 3037 miembros; grupo Lo que Mandalay se llevó, Villa Gesell, Buenos Aires, con 625 seguidores; y grupo Villa Gesell, decile no al emprendimiento Mandalay, con 867 miembros. Consulta al 09/08/2011.

Con este mismo espíritu, y al ver el resto de las comunidades como el esfuerzo común lograba ciertos resultados alentadores, se comenzaron a utilizar tanto redes sociales, como paginas web para contactarse y dar origen a la Asamblea Regional en Defensa del Medio Ambiente Costero¹¹, con una primera reunión en Villa Gesell en Septiembre de 2010. A partir de allí se realizaron reuniones periódicas con gran participación popular. Hasta el momento se realizaron 8 asambleas¹² en las que el tema central ya no fue específicamente el proyecto Mandalay, sino la unión de los pueblos costeros que mantienen problemáticas similares a lo largo de todo el cordón del litoral bonaerense. Como ejes de las asambleas tomaron el tema de la denuncia del la usurpación del espacio público mediante alambrados o emprendimientos de tipo privado, como lo es Costa Esmeralda Emprendimiento Urbanístico, la destrucción de reservas naturales, el robo de arena de playas públicas, entre otras. También se trabajaron en comisiones para el análisis y realización de propuestas de diferentes proyectos de ley, tanto provinciales como nacionales, referentes a la valorización del espacio costero. Ello, queda expresado en los comunicados de las asambleas y organizaciones, en las que se sostiene que "...porque estamos convencidos que es nuestro deber como ciudadanos Defender nuestros espacios naturales y públicos, creemos necesario fomentar la participación y generar en todos los ciudadanos un espíritu crítico para tomar conciencia, evitar nuevas situaciones de conflicto, resolver problemáticas y prevenir. Todas las organizaciones y asambleas presentes en la Asamblea Regional se presentaron como un conjunto de vecinos preocupados por la usurpación del espacio público mediante alambrados o emprendimientos de tipo privado, la destrucción de reservas naturales, el robo de arena de playas públicas, la contaminación en zona rural que afecta la potabilidad del agua, etc. Con una única bandera: La de la esperanza y búsqueda de un mundo mejor para las futuras generaciones. (Gacetilla Asamblea regional en defensa del ambiente costero, 2011).

5. CONCLUSIONES

El discurso de la sustentabilidad constituye el mecanismo extraeconómico por excelencia de la posmodernidad para la explotación de los servicios de los ecosiste-

¹¹ Los lineamientos generales de la asamblea son: - Esta Asamblea es APARTIDARIA, PLURAL, se rige por actos e ideas CONSENSUADAS, defiende el ambiente público y costero, y preserva la neutralidad partidaria en actos públicos. (Gacetillas de prensa asambleas regionales, grupo Facebook, 2011).

¹² La segunda reunión se realizó en Pinamar en octubre de 2010 y la 3ª edición, en Mar del Plata en noviembre de 2010. Durante Enero y Febrero no se realizaron asambleas, hasta Marzo del 2011 que se llevó a cabo la 4ª Asamblea en la ciudad de Miramar. En Abril del 2011, en Las Toninas se realizó la 5ª Asamblea, y en Mayo de 2011, se celebró la 6ta Asamblea Regional en Mar del Plata. Por su parte, la 7ma asamblea se llevó a cabo en Mar Chiquita en Julio de 2011, y por último, la 8º asamblea en Villa Gesell en agosto de 2011. La 9º asamblea se llevó a cabo en Octubre en la ciudad de Pinamar. A lo largo de las asambleas se han sumado diversas organizaciones ambientalistas locales de toda la costa bonaerense (Gacetillas de prensa asambleas regionales, grupo Facebook, 2011).

mas. Por ello los discursos e imágenes de los emprendimientos privatizadores del litoral bonaerense se han centrado en él: en el cuidado del medio ambiente. De este modo, el privilegio de lo natural, sumado a la idea de lo propio -propiedad privada- son dos de los principales aspectos que se han valorizado. Si bien es cierto que los emprendimientos en cuestión respetan ciertos parámetros sustentables, ello se debe a que hoy en día la tendencia urbanística del mercado así lo demanda. La búsqueda de exclusividad y de separación de las masas precarizadas motivaron la aparición de barrios privados alejados de los centros urbanísticos más consolidados y, por lo tanto, más degradados. Por lo tanto, se privatiza el área costera, cuidando –o declarando preservar- lo que se en realidad se está vendiendo.

Frente a ello, las asambleas populares surgidas a partir del desarrollo de los emprendimientos inmobiliarios, han desarrollado diversas estrategias de resistencia manifestándose a favor de la sustentabilidad del litoral y han logrado, a fuerza de marchas y reuniones, consolidarse como un espacio de debate, reflexión, y acción directa, llegando a frenar obras no aprobadas, ilegales e injustificadas.

Las sociedades costeras –tanto organizadas como no organizadas- son las que sufren las problemáticas asociadas a la pérdida de servicios de los ecosistemas costeros, y las que se sensibilizan y movilizan ante ellas. La Gestión Integrada de Áreas Litorales, entendida como un política pública debe sentar bases en los principios de la gobernanza. Todo un desafío al que las instituciones públicas y las sociedades deben enfrentarse, encontrando claves para el encuentro, entre las que la concientización y la educación de la ciudadanía constituyen los aspectos centrales. La movilización social y participación se ha limitado a la respuesta ante determinados problemas a los que se enfrentaron las comunidades locales, entre los cuales, la privatización se ha manifestado como urgente. Luego se ha organizado y ampliado, llegando a incluir en el debate a discusiones por normativa costera, pero no internalizándose completamente la noción de gestión integral como proceso político. No obstante, constituyen un gran avance al respecto y sientan las bases verdaderas para la gobernanza en la gestión y un gran aporte a la idea de llegar a sociedades sustentables.

BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea ciudadana de Villa Gesell. [En línea]. Quienes somos, comisión legales, noticias. 2011. [fecha de consulta 01 de Julio de 2011]. Disponible en: <http://www.endefensadelmedano.com.ar/mandalito/index.php/news-asamblea>.
- Barragán Muñoz, J. M. 2003. Medio ambiente y desarrollo en las áreas litorales, introducción a la planificación y gestión integrada, Cádiz, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Bertoncello, R. 1993. Configuración socio-espacial de los balnearios del Partido de la Costa (provincia. Buenos Aires). En *Territorios* (5) Instituto Geografía.

- COVELLO. [En línea]. Mandalay Residences & Resort. 2011. [Fecha de consulta: 09 de agosto de 2011]. Disponible en: <http://www.covello.com.ar/emprendimientos2.php?ver=descripcion&id=94>
- Diario Clarín. [En línea]. Condominios de cara al mar. 2009. [fecha de consulta 01 de Julio de 2011]. Disponible en: <http://edant.clarin.com/suplementos/countries/2009/12/01/y-01553362.htm>
- Diario La Nación. [En línea]. Con amenities en la costa. 2007. [fecha de consulta 09 de Agosto de 2011]. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/968469-con-amenities-en-la-costa>.
- Diario Opinión. Villa Gesell: dunas y playas cerradas. 2011.
- Diario Perfil. [En línea]. Costa Atlántica, brisa y mar. 2011. [fecha de consulta 15 de Junio de 2011]. Disponible en: <http://www.diarioperfil.com.ar/edimp/0447/articulo.php?art=20157&ed=0447>
- EIDICO S. A. [En línea]. Costa Esmeralda Barrio Privado. Informe Diciembre de 2008. [Fecha de consulta: 15 de Febrero de 2010]. Disponible en: <http://www.eidico.com.ar/costaesmeralda>.
- EIDICO S. A. [En línea]. Costa Esmeralda Barrio Privado. El proyecto, Masterplan. [Fecha de consulta: 09 de Agosto de 2011]. Disponible en: <http://www.eidico.com.ar/costaesmeralda>
- Gacetillas de prensa. 2011. Asamblea en defensa del médano costero y Asamblea Regional en defensa del ambiente costero. En grupos Facebook.
- INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1980 - 2001. Resultados Generales. Provincia de Buenos Aires. Localidades y Partidos de Argentina. CD 1. Buenos Aires.
- Leff, E. 1998. La insoportable levedad de la globalización: la capitalización de la naturaleza y las estrategias fatales de la sustentabilidad. [En línea]. Foro de economía política – tendencias. [fecha de consulta 2 de febrero de 2010]. Disponible en <http://www.disidencias.net/fep/textos/Tendencias11.pdf>.
- Lindón, A. 1989. Ciudad de Buenos Aires: producción de espacio urbano en sitios vulnerables a inundación entre 1580-1880. Tesis para obtener el grado de Licenciada en Geografía. Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina, 200 h.
- Mandalay Residences & Resort. [En línea]. Mandalay, sobre nosotros, comentarios, el emprendimiento. [fecha de consulta 03 de Agosto de 2011]. Disponible en: mandalay.knowker.org.
- Moraes, A., Da Costa. 1987. Geografía crítica. A valorização do espaço. São Paulo. Editora. HUCITEC. 325 pp.
- Olsen S. y Ochoa, E. 2004. Marco metodológico y conceptual para la Planeación e Implementación del Manejo de Ecosistemas Costeros. Red de Líderes para la Acción y el Aprendizaje Colectivo. Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island y Fundación EcoCostas.

- Reglamento de Construcción Costa Esmeralda. EIDICO SA.– Vigencia 13/08/09. Partido de la Costa. 2009.
- Ordenanza Municipal n° 3.494/09. Municipalidad de la Costa. 2009.
- Revista Tigris. Eidico S. A. Mundial SA. Noviembre y diciembre de 2008.
- Revista Tigris. Eidico S. A. Mundial SA. Febrero, septiembre y noviembre de 2009.

Sitios Web y Blogs consultados

- www.covello.com.ar
- mandalay.knowker.org
- www.eidico.com.ar
- www.jpu.com.ar
- www.revistatigris.com.ar
- www.endefensadelmedano.com.ar

Grupos y cuentas en redes sociales consultados:

- Facebook:
- Costa esmeralda
- Mandalay Villa Gesell
- Preguntas frecuentes sobre Mandalay
- No al hotel Mandalay, si a preservar los últimos médanos del Villa Gesell
- Lo que Mandalay se llevó, Villa Gesell, Buenos Aires
- Villa Gesell, decile no al emprendimiento Mandalay
- Twitter: @costa_esmeralda

3.37

LAS LICENCIAS AMBIENTALES SOBRE LA EXPLOTACIÓN CARBONIFERA EN LAS COSTAS MARINAS COLOMBIANAS Vs DERECHOS COLECTIVOS

A. Ariza¹ y M. Díaz²

¹ Escuela de Derecho, Universidad Sergio Arboleda, Calle 18, n° 14^a- 18, Santa Marta, Magdalena, Colombia; andrea.ariza@usa.edu.co, arizasanchez@gmail.com

² Escuela de Derecho, Universidad Sergio Arboleda, Calle 18, n° 14^a- 18, Santa Marta, Magdalena, Colombia; marlenny.diaz@usa.edu.co, derechoambiental1@gmail.com

Palabras clave: Licencia ambiental, explotación carbonífera, costas marinas y derechos colectivos.

RESUMEN

Las licencias ambientales sobre la explotación carbonífera en las costas marinas colombianas Vs los derechos colectivos, corresponde a un trabajo de investigación, en el que se pretende mostrar un análisis de las licencias ambientales emitidas por las entidades autorizadas por la legislación para ello, a través de las cuales se faculta la ejecución de un proyecto, obra o actividad, con compromisos de prevención, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la misma. A través del cual se consultará el ámbito jurídico que las regula y los principios del derecho que las inspira, para determinar si corresponde a esa teleología las actividades desplegadas en los puertos marítimos de explotación carbonífera. Paralelo a ello se estudiará la operación de los puertos carboníferos en las zonas marinas de Colombia, con el objetivo de determinar si se presenta un conflicto con los derechos colectivos. Este tema resulta de gran importancia local, regional, nacional e internacional, debido a que las secuelas que dejan las actividades de explotación carbonífera sobre las aguas marinas afecta a todos los mares y a los consumidores finales de los productos del mar. Es de resaltar que los Estados, Países y Territorios del Caribe, reconocen la importancia del Mar Caribe como activo común de los pueblos del Caribe, el papel que ha desempeñado en su historia, y su potencial para operar como elemento unificador de su desarrollo. De igual forma consideran la importancia de preservar el medio ambiente de la región y la responsabilidad compartida en la preservación de la integridad ecológica mediante la movilización de las capacidades colectivas de sus pueblos para desarrollar y explotar sus recursos de manera sostenible y acorde con el medio

ambiente, a fin de mejorar la calidad de vida de las generaciones presentes y futuras del Mar Caribe¹.

La metodología de investigación empleada es la analítica descriptiva, y el estudio de casos judiciales y administrativos, emitidos por las autoridades correspondientes, examen de los estudios ambientales sobre el carbón, para determinar si ese impacto ambiental fue previsto o no al momento de otorgar una licencia ambiental o si se presentó con posterioridad a la expedición de la misma, por esta razón resulta fundamental extraer los elementos teleológicos de las licencias ambientales frente a la operación de los puertos carboníferos.

Esta investigación, representa un avance parcial dentro del proyecto de investigación denominado “Análisis Jurídico de las Costas Colombianas”, proyecto desarrollado por el Grupo de Investigación Joaquín Aarón Manjarrés perteneciente a la Escuela de Derecho de la Universidad Sergio Arboleda Seccional Santa Marta.

1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE COLOMBIA, ASPECTO CARBONÍFERO

Sea lo primero tener en cuenta que Colombia está situada en la esquina nor-occidental de Suramérica. Al norte tiene costas sobre los océanos Atlántico, al occidente con el Océano Pacífico y en el Sur, en el trapecio amazónico, con el río Amazonas; esta ubicación facilita el acceso a los diversos países de la región y a los diversos continentes. En sus límites encontramos al occidente limita con Panamá; al sur con Ecuador y Perú; al oriente con Venezuela y Brasil. Tiene, además, límites marítimos con Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Jamaica, República Dominicana y Haití².

En Colombia se identifican cinco regiones naturales: la región Caribe (al norte), la región Pacífica (al occidente), la región Andina (al centro), la Orinoquia (al oriente) y la Amazonía (al sureste y sur). Debido a su situación geográfica y orográfica, posee una de las riquezas hídricas más grandes del mundo (Colombia ocupa al respecto el tercer lugar), invaluable riqueza marina; fértiles altiplanicies y valles interandinos, inmensas sabanas y bosques tropicales húmedos. Igualmente todo tipo de ambientes naturales y climas, desde los más cálidos a los más fríos. Y, si bien sus condiciones naturales hacen que la infraestructura vial sea más difícil, en relativamente poco tiempo usted puede cambiar, incluso por carretera y por supuesto por vía aérea, de ambientes de hermosas playas y palmeras, a las montañas andinas, algunas con nieves perpetuas, disfrutar luego de las extensas llanuras orientales o internarse en las profundidades de la selva amazónica.³ Colombia posee mas de 1600 km de costa marina.

¹ Sentencia Corte Constitucional Colombia C-534 de 2002. Magistrado Ponente. Alfredo Beltrán Sierra.

² <http://colombianutrinet.org/>

³ <http://colombianutrinet.org/>

El carbón mineral o hulla es un combustible de procedencia fósil, de color negro brillante, arde con facilidad y produce mucho calor; el carbón es usado como combustible en las fábricas, el carbón se emplea en altos hornos, locomotoras, barcos, etc. Su destilación permite obtener gran cantidad de subproductos de mucha importancia como gas, coque, alquitrán que proporciona aceites, sustancias para perfume, pinturas, plásticos, neumáticos, explosivos, medicinas, insecticidas, pavimentos, etc.

Colombia tiene inmensas reservas de carbón en las tres cordilleras especialmente en la Oriental, nuestro país posee minas en los departamentos de Boyacá, Antioquia, Cundinamarca, Norte de Santander y Valle. En Barrancas (La Guajira) existe el que se considera como el mejor carbón colombiano en las minas de El Cerrejón, y tiene como factor favorable, además, las facilidades para su exportación⁴.

En Colombia se ha extraído carbón de manera artesanal desde hace muchos años, principalmente en los departamentos de la zona central, Valle del Cauca, Norte de Santander y Antioquia. En 1837 se empleó por primera vez el carbón como combustible, lo cual permitió que antes de 1840 se establecieran varias empresas industriales en Bogotá. Con la entrada en funcionamiento de la Siderúrgica de Paz de Río en 1954 y las termoeléctricas de Paipa, en 1956, en el Departamento de Boyacá, y de Yumbo, en 1958, en el Departamento del Valle, se reactivó la explotación de este mineral. Por otra parte, en 1976 entraron en operación dos nuevas unidades de generación carboeléctrica: Termozipa y Termopaipa. *En 1974, cuando se adelantó uno de los primeros censos de minas de carbón, fueron identificadas 626 explotaciones, distribuidas en nueve departamentos (Antioquia, Boyacá, Cundinamarca, Caldas, Cauca, Norte de Santander, Santander, Tolima y Valle). Los trabajos, en su gran mayoría, seguían desarrollándose de manera rudimentaria por el sistema subterráneo*⁵.

Sin embargo, la crisis energética de los setenta despertó el interés por los sustitutos del petróleo, en 1976, ello tuvo expresión en una empresa filial de la Exxon, dedicada a explorar, explotar y exportar los carbones de El Cerrejón Zona Norte, en La Guajira. En los años 80, la minería del carbón a cielo abierto se concretó en los departamentos de La Guajira, Cesar y Córdoba. Durante 1996, las exportaciones de carbón representaron cerca del 8 % del total exportado por el país, superadas sólo por las de petróleo (26 %) y las de café (15 %)⁶.

Es importante señalar que la problemática social del Caribe es muy delicada, ya que más del 33.4 % de la población de la región se encuentra sobre la línea de pobreza, como por su tamaño relativo superior en el contexto nacional, la construcción de una infraestructura de acceso a los servicios sociales del Estado es la principal

⁴ <http://pwp.supercabletv.net.co/garcru/colombia/Colombia/economia.html>

⁵ Carbones Carinco Ltda. Aspectos históricos de la industria del carbón en Colombia. Tomado de la Resolución n° 54 de 2008 de la Defensoría del Pueblo.

⁶ Defensoría del Pueblo. Resolución defensorial n° 54 de 2008 Explotación, transporte y embarque de carbón en los departamentos de Cesar y Magdalena.

prioridad de desarrollo. Este es el motivo por el cual existe la necesidad de construir mercados internos como estrategia de crecimiento económico sostenible y de solucionar los efectos de la debilidad institucional, es porque el éxito de cualquier política de desarrollo regional depende de estos dos factores. Si el Caribe no produce suficiente riqueza ningún plan para acabar la pobreza está en condiciones de sostenerse en el largo plazo, y si no existen instituciones eficientes y confiables los recursos disponibles serán despilfarrados.⁷

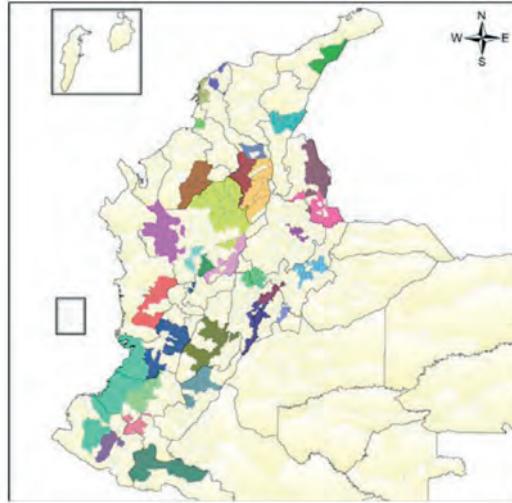
Ahora bien, está claro y para efectos de esta investigación, en la costa marina colombiana encontramos un gran yacimiento carbonífero ubicado en el departamento de la Guajira, departamento ubicado en la costa Caribe, rodeado de una extensa zona costera marina, y que según estudios publicados por la defensoría del pueblo, esta actividad resulta altamente contaminante, no solo para esta zona del país de extracción y producción carbonífera, sino la manipulación y trituración, el transporte, almacenamiento y posterior embarque no cuentan con una tecnología moderna y apropiada y los manejos más limpios, son procesos que producen un sinnúmero de consecuencias negativas en los ecosistemas. Las zonas carboníferas se encuentran localizadas principalmente en los departamentos de Cesar y La Guajira. Guajira es el segundo productor del mineral a nivel nacional.

Observamos entonces como el carbón extraído de los departamentos de la Guajira y Cesar, es transportado hasta el Departamento del Magdalena, en donde es almacenado para su transporte y embarque en barcazas, actividad también que resulta altamente contaminante y que genera un impacto ambiental alto en la zona costera marítima. El Carbón se ha transportado en tractomulas que se desplazan por la carretera troncal de la Costa Caribe, desde las minas hasta los puertos en Santa Marta. De acuerdo con las cifras oficiales, cerca de 2.600 de estos vehículos llevan diariamente el carbón por esta vía; también se transporta por tren (Drummond y Prodeco)⁸.

Los recursos de carbón se encuentran en las tres cordilleras (Oriental, Central y Occidental), principalmente en la costa norte y en el interior del país. Se tiene un potencial de 6.648 Mt de carbón y 2.597 Mt, en la categoría de recursos y reservas medidas e indicadas, respectivamente. Estas cifras convierten a Colombia en el país latinoamericano con los mayores recursos y reservas de carbón bituminoso de excelentes calidades, térmico y coquizable. El carbón colombiano en general es reconocido por tener bajo contenido de cenizas, alto contenido de volátiles, bajo contenido de sulfuro y alto valor calorífico.

⁷ Elvia Mejía, Mauricio Vasco, Adriana Castillo, Gustavo Duncan. Políticas de desarrollo para la Región Caribe. <http://www.crautonomia.gov.co/documentos/ResumenAgendaCaribe.pdf>

⁸ Defensoría del Pueblo. Resolución defensorial n° 54 de 2008 Explotación, transporte y embarque de carbón en los departamentos de Cesar y Magdalena.



Fuente: Ministerio de Minas y Energía, 2008.

“El carbón es el combustible fósil más abundante del mundo, pues más de 100 países poseen importantes reservas probadas de este material y a la tasa actual de producción esas reservas durarán alrededor de doscientos años, en contraste con las de petróleo y gas cuyas duraciones están previstas para 40 y 60 años, respectivamente. Del total de las reservas mundiales que ascienden a 984.453 Mt, Estados Unidos concentra el 25.4 %. Por su parte, Europa y Euro Asia poseen el 36.1 %, en donde se destacan las reservas en Polonia y Rusia. La región Asia-Pacífico tiene el 29.6 %, donde sobresalen las reservas de Australia (8.3 %), China (11.6 %) y la India (8.6 %); África constituye el 5.0 %. Finalmente, Sur América y Centroamérica conforman tan sólo el 2.2 %, representando Colombia el 0.7 % del gran total. El consumo mundial de carbón viene en ascenso, alcanzando en el año 2003 la cifra de 4.028 Mt. La mayor parte del consumo, alrededor del 55 %, se concentra en los países de Asia. China, por ejemplo, consumió 1.410 Mt, que equivalen al 35 % del consumo mundial, al tiempo que el de India y Japón correspondió al 9,01 % y 4,02 % respectivamente. Estados Unidos ocupó el segundo lugar en consumo con 876 Mt, equivalentes al 21,75 % del total mundial”⁹.

2. LICENCIAS AMBIENTALES, MARCO LEGAL

Las licencias ambientales, se traducen en la autorización otorgada a las personas naturales o jurídicas para la ejecución de un proyecto, obra o actividad que pueda producir deterioro grave a los recursos naturales renovables o al medio ambiente, o introducir modificaciones al paisaje; esto se hace para prevenir o manejar los

⁹ Distritos mineros: exportaciones e infraestructura de transporte. República de Colombia. Ministerio de minas y energía. Unidad de Planeación Minero Energética. UPME 2005.

efectos que pueda ocasionar dicha obra¹⁰. Esta autorización es emitida por el Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, CARs (corporaciones autónomas, regionales y las de desarrollo sostenible), entidades territoriales: municipios, distritos y aéreas metropolitanas con más de 1 millón de habitantes) son otorgadas mediante acto administrativo.

En Colombia la regulación ambiental inició con la ley 23 de 1973, luego se expidió el Código de Recursos Naturales Decreto 2811 de 1974, posteriormente la ley 99 de 1993 creó el Ministerio de ambiente hoy ministerio de ambiente y desarrollo sostenible¹¹. Luego el decreto o 1753 de 1994, consagró que todas las actividades productivas requerían de una licencia ambiental previa, excepto aquellos de con el desarrollo de loteos, parcelaciones, conjuntos habitacionales, hospitales, cementerios, centros de acopio, sistemas de transporte masivo, y terminales siempre y cuando sus municipios contaran con el plan de ordenamiento de uso de suelo.

El ordenamiento constitucional vigente consagra un modelo económico que garantiza un amplio espacio de libertad para la actividad económica y la iniciativa privada, dentro de los límites del bien común; no obstante, dicho ejercicio presenta una reserva legal para la exigencia de permisos previos, licencias, o requisitos adicionales que permitan ejercitar un derecho o desarrollar una actividad¹².

Pero que ocurre cuando las licencias ambientales son solicitadas para la explotación, embarque o desembarque de carbón en áreas o zonas costeras marinas, acaso nos podríamos preguntar si las exigencias legales para otorgar las licencias ambientales son más rigurosas o son especiales que otro tipo de zonas? Bueno la respuesta a esta pregunta es que la legislación ambiental no ha señalado requisitos diferentes o más exigentes cuando se trata de explotación carbonífera en zonas marinas costeras.

Ahora bien, cabe preguntarnos si se ocasiona un perjuicio o daño a los derechos colectivos¹³ cuando se hace un manejo inadecuado de la extracción y transporte del carbón? Para resolver este interrogante es necesario remitirnos a los pronunciamientos que ha realizado la Corte Constitucional, relacionados con este aspecto.

¹⁰ <http://www.crc.gov.co/preguntas-frecuentes.html>

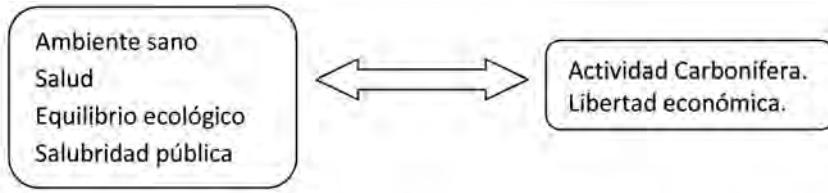
¹¹ Hoy Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Ley 1444 de 2011 art 12.

¹² Ver la Sentencia Corte Constitucional C-632/96, M.P. DR. Hernando Herrera Vergara.

¹³ Nombre que reciben los nuevos derechos humanos que surgen como consecuencia de la especificidad de las circunstancias históricas y actuales que responden ante todo al valor de solidaridad. Concepto tomado de www.eurosur.org Curso sistemático de derechos humanos. Derechos de primera generación que son los derechos fundamentales, los de segunda generación que son los derechos sociales, culturales y económicos y los derechos de tercera generación a los que pertenecen los ambientales y colectivos.

3. ANÁLISIS JURISPRUDENCIAL. CORTE CONSTITUCIONAL

Vemos como entran en conflicto los siguientes derechos con el derecho a la libertad económica.



Sin embargo y para resolver esta disputa de derecho procederemos a analizar tres fallos de nuestro máximo tribunal: Sentencia SU 442 de 1997¹⁴

3.1. Elementos probatorios

- Ordenó al Ministerio del Medio Ambiente¹⁵ y a CORPAMAG, indicar la cantidad de concentración de partículas de carbón que se encuentran en el aire en la zona de la bahía de Santa Marta, adyacente al puerto de CarboAndes y en la zona de influencia de los puertos de Prodeco y de la Drummond.
- Inspección ocular sobre la zona adyacente al Parque Tayrona, Taganga, Puerto Santa Marta, El Rodadero y la Zona Sur de Santa Marta, donde se encuentran ubicados los puertos de Prodeco y la Drummond.
- Visita a las instalaciones del Hotel El Decamerón - Puerto Galeón, de conformidad con la solicitud previa presentada al efecto, a objeto de verificar la contaminación a causa de la emisión del polvillo del carbón. Allí se encontró que evidentemente en las paredes y pisos existían concentraciones de polvillo de carbón.
- Declaraciones de los vecinos de la zona comprendida entre El Rodadero y el Puente del Doctor, donde se encuentran ubicados dos puertos carboníferos, mediante los cuales se afirma que la situación ambiental en la zona donde se encuentran ubicados los puertos carboníferos de la Drummond y Prodeco, es bastante delicada a causa de los problemas de contaminación visual que se produce, por la expedición de partículas de carbón en suspensión en el aire, las cuales contaminan las playas y han generado numerosas quejas tanto de los habitantes y residentes de la zona, como de los turistas que visitan el sector.
- Análisis mineralógico de las muestras recolectadas en las estaciones de medición de partículas en suspensión ubicadas en Los Alcatraces y El Aeropuerto, las cuales permiten determinar la composición de las partículas en

¹⁴ Sentencia Unificadora Corte Constitucional SU-442 de 1997, 16 de Septiembre. Magistrado Ponente Hernando Herrera Vergara.

¹⁵ Hoy Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Ley 1444 de 2011 art 12.

suspensión en dichas áreas. Los análisis corresponden a muestras tomadas por Corpamag en el tercer y cuarto trimestre de 1996, así como del primer trimestre de 1997. Dichos análisis establecen la participación de partículas de carbón dentro del total de partículas en suspensión recolectadas en las estaciones.

- Oficio emitido por la Ministra de Salud, doctora Maria Teresa Forero de Saade, puso en conocimiento de la misma la información relacionada con los efectos causados a la salud humana por la exposición al polvo de carbón. Sobre el particular, expresó:

Principales efectos de la exposición a polvo de carbón

1. Rinitis - enfermedad rino-sinusal.
 2. Bronquitis industrial (cuando no se atribuye al cigarrillo).
 3. Neumoconiosis del carbon (el agravante es su gravedad y pronóstico, dado que sus efectos son irreversibles).
 4. Agravamiento de otras enfermedades.
- Durante la inspección judicial realizada, se recorrieron las instalaciones de los puertos carboníferos de la Drummond, Prodeco y CarboAndes, donde se pudo constatar el proceso de transporte y cargue del carbón hasta las barcazas; allí los funcionarios de estas empresas explicaron dicho proceso, así como el funcionamiento y operación de los sistemas de aspersión para evitar que el levantamiento del polvillo del carbón genere problemas de contaminación, y otros mecanismos tendientes a proteger el ambiente y el entorno social y ecológico de los efectos del polvillo. Así mismo, se hizo un recorrido en helicóptero por la zona donde se efectúa el descargue del carbón de las barcazas hasta los buques transportadores, a través del cual se verificó que en efecto, no se atienden en forma íntegra las reglas y procedimientos establecidos para el cargue y descargue del carbón, pues la máquina que extrae el carbón de la barcaza y lo coloca dentro de las bodegas del buque no completa adecuadamente dicho proceso, ya que descarga el carbón desde la parte alta, sin colocar el mineral dentro de las bodegas en forma absoluta, permitiendo de esa manera que fácilmente por efecto de los fuertes vientos de la zona, se lleve el polvillo del carbón hacia la bahía y genere posible contaminación. Al respecto, el Director de CORPAMAG advirtió que esta situación no es normal y es objeto de sanciones debido a los problemas ambientales que acarrea, pero que es difícil ejercer un control estricto por la falta de barcos para la vigilancia.

Derechos amenazados

- Ambiente sano. - Integridad física¹⁶. - Salud. - Vida.

¹⁶ (C.P., art. 12), entendida como “el respeto a la corporeidad del hombre de forma plena y total, de suerte que conserve su estructura natural como ser humano” Sentencia T-494/93, M.P. Dr. Vladimiro Naranjo Mesa.

3.2. Medidas judiciales

Siendo un deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente y una función de la Corte la protección de los derechos constitucionales fundamentales, la Sala estimó de vital importancia verificar el procedimiento que utilizan los puertos carboníferos en el proceso de carga del carbón, su transporte en las barcasas y el descargue de las mismas en los buques que transportan el carbón, a fin de determinar si evidentemente los habitantes de Santa Marta gozan de un ambiente sano, lo que constituye uno de los derechos fundamentales invocados en la demanda.

De esta forma, y en desarrollo de la función de protección del derecho a gozar de un medio ambiente sano, puedan realizarse oportunas recomendaciones encaminadas a evitar que se atente contra la salud, la seguridad y la integridad física de los consumidores y usuarios, y a los mismos habitantes del sector aledaño a los puertos carboníferos, se ordenó lo siguiente:

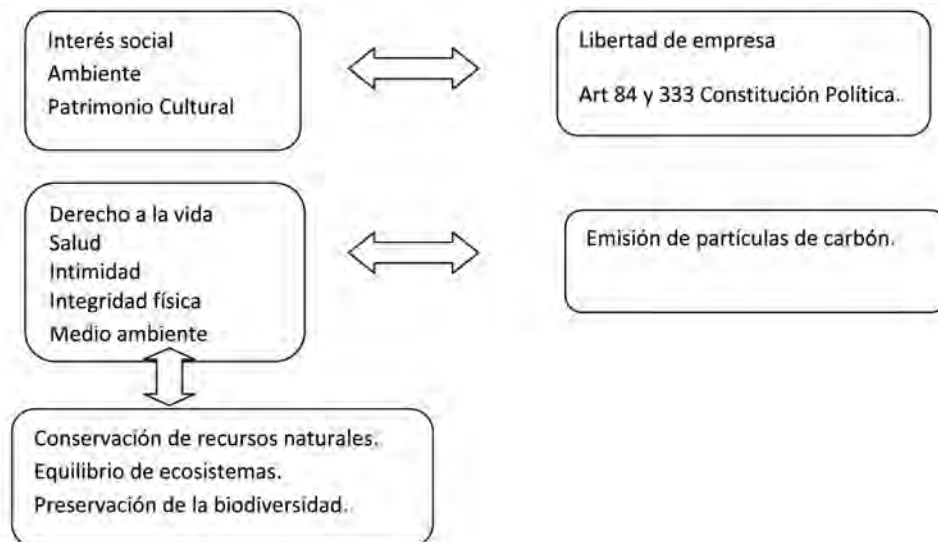
- Recomendar al Ministerio del Medio Ambiente¹⁷ que elabore y adopte a la mayor brevedad, un proyecto de control integral sobre el manejo del carbón, desde su extracción en las minas hasta el cargue y descargue del mismo en los respectivos puertos, para así evitar daños y funestas consecuencias en la salud de las personas. Para tal efecto, deberán adoptarse controles en todo el proceso de cargue y descargue del carbón, así como mecanismos para evaluar la cantidad y efectos del polvillo esparcido en el ambiente, con la especificidad del carbón.
- Recomendar a la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG), en desarrollo de las funciones que le corresponden, para que efectúe la evaluación de los citados controles con una periodicidad no superior a los treinta (30) días.
- Recomendar que el Director de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena, CORPAMAG, envíe las evaluaciones a la Secretaría de Salud del Magdalena, haciéndole entrega de las mismas al Ministerio del Medio Ambiente¹⁸ y al Ministerio de Salud, para que se adopten las medidas preventivas tendientes a evitar la posible contaminación a causa de los hechos descritos.

¹⁷ Hoy Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Ley 1444 de 2011 art 12.

¹⁸ Hoy Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Ley 1444 de 2011 art 12.

3.3. Sentencia T 046 de 1999¹⁹

Derechos analizados²⁰:



3.4. Principales conclusiones

La realización de la actividad económica debe sujetarse a las normas ambientales expedidas, con el fin de mantener un medio ambiente sano a través de un desarrollo económico sostenible, y con el control de las autoridades ambientales.

Las normas ambientales, respetan la libertad de la actividad económica que desarrollan los particulares, pero le imponen una serie de limitaciones y condicionamientos a su ejercicio que tienden a hacer compatibles el desarrollo económico sostenido con la necesidad de preservar y mantener un ambiente sano.

Dichos estatutos subordinaban el interés privado que representa la actividad económica al interés público o social que exige la preservación del ambiente, de tal suerte que el particular debe realizar su respectiva actividad económica dentro de los precisos marcos que le señala la ley ambiental, los reglamentos y las autorizaciones que debe obtener de la entidad responsable del manejo del recurso o de su conservación.

El particular al realizar su actividad económica tiene que adecuar su conducta al marco normativo que la orienta, la controla y la verifica, con el fin de que no cause deterioro al ambiente, o lo reduzca a sus más mínimas consecuencias y dentro de los niveles permitidos por la autoridad ambiental.

¹⁹ Sentencia de Tutela Corte Constitucional T 046 de 1999, Magistrado Ponente Hernando Herrera Vergara. 29 de enero de 1999.

²⁰ Derechos analizados también en la Sentencia de Tutela Corte Constitucional T 203 de 2010, 23 de marzo. Magistrado Ponente Nilson Pinilla Pinilla. Caso por partículas de carbón.

Hay que concluir que la contaminación dentro de ciertos rangos es una realidad, pues resulta ingenuo condicionar las actividades humanas a un impacto ambiental cero - aun cuando las actuaciones de los sujetos públicos y privados involucrados en la preservación ambiental debe necesariamente atender a ello - pues en general, la acción del hombre en el campo de sus actividades industriales y comerciales, incorpora de alguna manera elementos extraños y nocivos al ambiente.

La autoridad ambiental, debe admitir el ejercicio de una actividad económica legítima cuando su ejercicio no comprometa los límites tolerables de la contaminación, pues si los excede, el bien común exigirá que restrinja o se prohíba al particular el ejercicio de su actividad.

No se pueden señalar límites a las acciones y a las inversiones que requiera el control efectivo de la contaminación ambiental, pero debe saber quien asuma una actividad contaminante, que su primera responsabilidad, por encima de cualquier otra, es establecer los mecanismos más adecuados y eficaces para suprimir, o cuando menos reducir al mínimo tolerable, los efectos nocivos que se puedan deducir de tal actividad, aparte de que debe pagar, según las tasas de retribución ambiental que se establezcan, por lo menos parte del precio que cuesta contaminar²¹.

Ante la realización de un actividad económica que pueda producir contaminación del medio ambiente, cuando resultan ineficaces o insuficientes los controles que por ella misma corresponde implantar, como aquellos radicados en manos de las autoridades competentes para mantener las condiciones básicas ambientales que permitan mejorar la calidad de vida y proporcionar un bienestar general, se vulnera el derecho fundamental a la igualdad de aquellas personas que resultan afectadas por las actuaciones contaminantes, en virtud de la salvedad que se les impone para disfrutar el derecho a gozar de un ambiente sano y de otros derechos conexos, consolidándose en un trato que aparece como discriminatorio dada la desproporcionada carga que asumen respecto de los demás miembros de la población en general.

4. CONCLUSIONES

Colombia en virtud del *Convenio sobre la Diversidad Biológica*, suscrito en Río de Janeiro en 1992, aprobado mediante Ley 165 de 1994, Colombia contrajo el compromiso internacional de proteger la diversidad e integridad del ambiente y de conservar las áreas de especial importancia ecológica, adquiriendo la obligación, entre varias también reiteradas por otros instrumentos transnacionales, de explotar sus recursos naturales de manera que no se perjudique el equilibrio ecológico. La Corte Constitucional, mediante sentencia C-519 de noviembre 21 de 1994, declaró exequibles dicho Convenio y la Ley 165 de 1994.

²¹ Sentencia de Constitucionalidad, Corte Constitucional C-254 de 1.993, Magistrado Ponente Antonio Barrera Carbonell.

El incumplimiento de las normas sobre mantenimiento de la calidad del aire conlleva, en consecuencia, además de una vulneración de deberes internacionales, un desconocimiento del derecho colectivo al ambiente sano y los individualizables de la vida y la salud, entre otros²².

Es evidente que al momento de realizar el análisis para otorgar las licencias ambientales ya sea para explotación, transporte, cargue y descargue del Carbón, si bien se tiene en cuenta el impacto ambiental que en nunca podrá ser de cero, esas proyecciones y elementos que se tienen en cuenta al momento de otorgar las autorización señaladas, en nuestro concepto prima el derecho a ejercer una actividad económica, sobre los derechos colectivos que tiene la sociedad de gozar de un ambiente sano, protección a la biodiversidad, equilibrio de ecosistemas. Sin embargo, y consideramos que es de vital importancia que las autoridades gubernamentales adopten medidas regulatorias perentorias y urgentes que eviten la continuidad en el daño al medio ambiente, sobre todo en las zonas marinas costeras en los departamentos de Atlántico, Magdalena y Guajira, en los que evidentemente se está ocasionando un daño irreversible para la fauna marina, que repercute en el daño en la vida, salud, integridad física del ser humano. Pues si bien es cierto, esto no es un hecho desconocido por las autoridades y los cuales han sido ampliamente tratados en distintas instancias judiciales, observamos que ello no ha surtido efectos positivos en el desarrollo de la actividad carbonífera. Pues si bien es cierto el gobierno nacional dispuso que a partir del 2013 Santa Marta dejará de ser un puerto carbonero y Prodeco, con los 6.000 millones de pesos al año en regalías, debe irse a Ciénaga, donde tiene su puerto la empresa Drummond. Puerto Nuevo²³, en Ciénaga, es una iniciativa gubernamental relativa a un terminal integrado de transporte de carbón entre los puertos de Drummond y Río Córdoba, con capacidad para embarcar inicialmente 30 millones de toneladas al año y luego 60 millones, mediante el cargue directo.

Podemos concluir que de las actividades de extracción, transporte, cargue y descargue del carbón se produce una afectación del ambiente por la emisión de partículas de carbón, que afectan la salud de las comunidades, lo que ocasiona enfermedades respiratorias y pulmonares²⁴, así como el esparcimiento de partículas de carbón

²² Sentencia de Tutela Corte Constitucional T 203 de 2010, 23 de marzo. Magistrado Ponente Nilson Pinilla Pinilla.

²³ En la actualidad se encuentra en curso una Acción Popular ante el Tribunal Contencioso Administrativo que pretende la suspensión de la construcción de la obra, entre otros aspectos que objetan se encuentra la licencia ambiental otorgada por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Hoy Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible. Ley 1444 de 2011 art 12.

²⁴ En la sentencia de la Corte Constitucional T 203 de 2010, 23 de marzo. Magistrado Ponente Nilson Pinilla Pinilla, se señala que los efectos nocivos de la diseminación del polvillo del carbón se evidencian en varios estudios realizados en América Latina, a que se hace mención en la experticia efectuada por la Asociación Colombiana de Ingeniería Química, que incluyen índices de mortalidad y morbilidad, por sus afectaciones contra la salud, con novedades respiratorias e interferencia en las funciones vitales de niños y adultos.

en las aguas marinas, lo que destruye los ecosistemas y su equilibrio, y afecta la biodiversidad, alterando la calidad de los elementos vitales como el agua y el aire, como se observa una existencia de la conexidad entre los derechos fundamentales y los derechos colectivos.

Así cuando se presenta una confrontación entre los derechos fundamentales, y colectivos con los derechos al ejercicio de una actividad carbonífera, debe prevalecer sin lugar a dudas tal como lo ha señalado nuestra Corte Constitucional el reconocimiento de la persona humana y su derecho a la existencia en condiciones dignas y saludables, sin injerencias que coarten sus libertades, así como a disfrutar de un medio ambiente sano²⁵, sin desconocer la protección a libertad de empresa, conforme a los artículos 58 y 333 de la Constitución Política de Colombia, subordinadas al bien común, el interés social y la preservación del ambiente.

²⁵ Sentencia de Tutela Corte Constitucional T 046 de 1999, Magistrado Ponente. Hernando Herrera Vergara. 29 de enero de 1999.

**LINEAMIENTOS AMBIENTALES PARA EL DESARROLLO
URBANÍSTICO DEL SUELO RURAL SUBURBANO
DE LA FRANJA COSTERA, COMPRENDIDO
DESDE MANZANILLO DEL MAR HASTA
PALMARITO, DISTRITO DE CARTAGENA,
DEPARTAMENTO DE BOLÍVAR**

B. Buj¹ y O. Puello²

- ¹ Grupo de Investigación de Gestión Ambiental de Zonas Costeras, Universidad Jorge Tadeo Lozano – Seccional del Caribe, Miembro IBERMAR, Zona Norte km 13 Vía al Mar, Cartagena de Indias, Bolívar, Colombia; beatriz.buj@utadeo.edu.co
- ² CARDIQUE, Transversal 52 No. 17 - 150, Barrio El Bosque, Sector Manzanillo, Cartagena de Indias, Bolívar, Colombia; olaffopc@gmail.com

Palabras clave: Gestión integrada de usos de la franja costera, planificación costera, Ordenación del territorio costero, Ambiente y Desarrollo en el Caribe Colombiano.

1. INTRODUCCIÓN

El área de estudio se extiende desde el límite del departamento de Bolívar (sector Palmarito) hasta Manzanillo del Mar (Los Morros). Incluye la zona costera de los corregimientos de Arroyo Grande, Arroyo de Piedra, Punta Canoas y el caserío de Manzanillo del Mar jurisdicción del distrito de Cartagena.

La franja litoral entre Los Morros y el límite del distrito de Cartagena con el municipio de Santa Catalina (sector Palmarito), localizada inmediatamente hacia el norte de la ciudad de Cartagena, está clasificada como suelo suburbano destinada al uso principal de la actividad turística de la ciudad; su posición geoestratégica, sus paisajes, el aprovechamiento de los bienes y servicios ambientales y su entorno natural de características muy particulares, ofrecen ventajas competitivas para el desarrollo de esta actividad.

Esta franja costera contiene especiales características y elementos estratégicos, en ellas interrelacionan el agua (mar, ciénaga, bahía) la tierra y la atmósfera, lo que las hace áreas de inmensa e importante biodiversidad y procreación de vida. La interacción de estos tres elementos hace que necesariamente exista un manejo cuidadoso y

complejo equilibrio dinámico cuyos resultados les dan sus condiciones tan propias y específicas.

La franja ha sufrido agresiones de todo tipo, unas de las más críticas es la originada siempre por la acción del hombre en la búsqueda de actividades económicas. Presenta en la actualidad un desarrollo socioeconómico lento pero con mucha proyección.

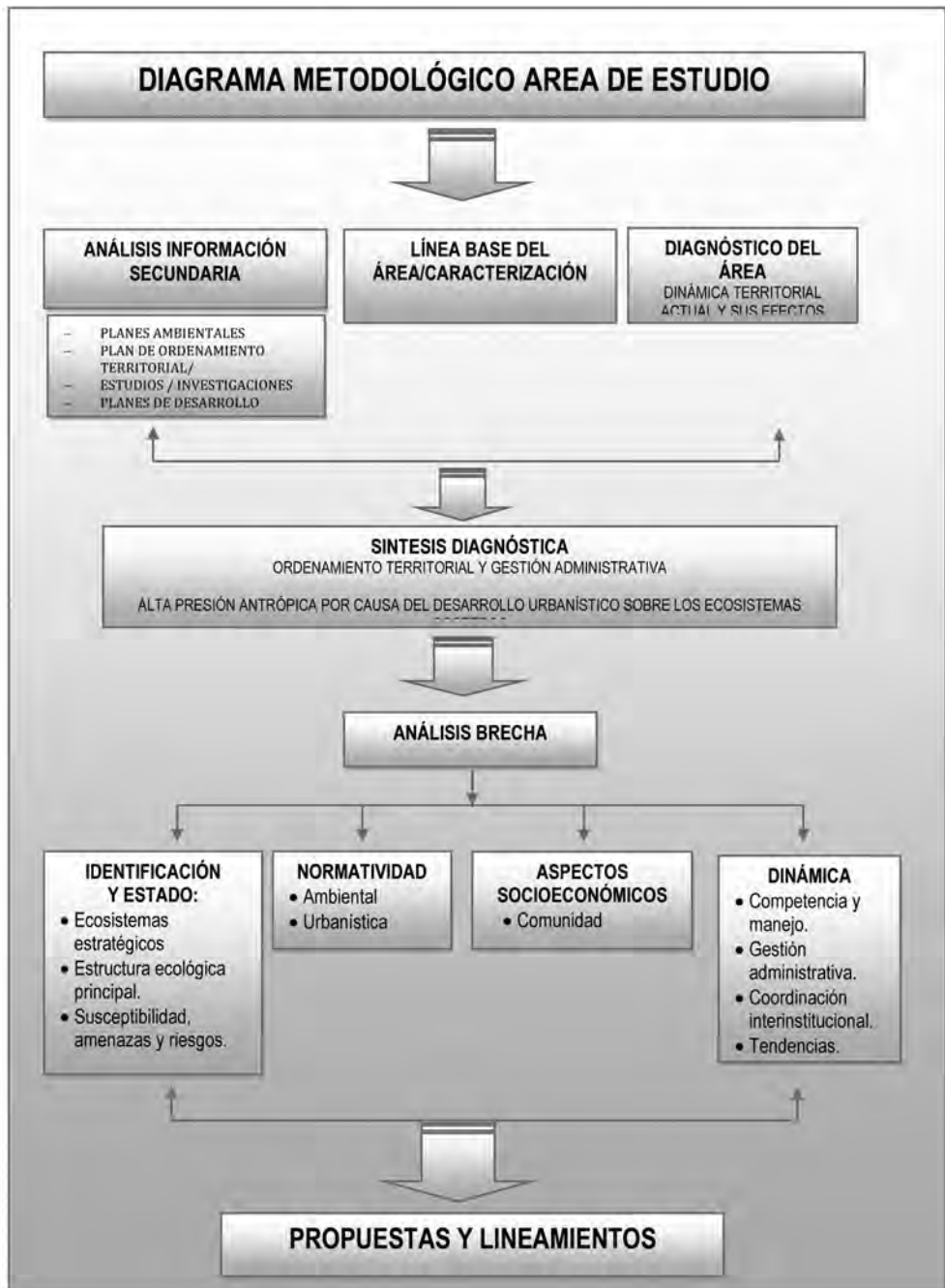
Para el caso se establecieron lineamientos ambientales para el desarrollo urbanístico de la franja costera ubicada desde Manzanillo del Mar hasta Palmarito, jurisdicción del distrito de Cartagena de Indias en el departamento de Bolívar, que permitan aprovechar las potencialidades, protección de algunas áreas, explotar racionalmente los recursos disponibles para orientar su ocupación y desarrollo armónico de esta franja objeto del estudio.

Para el logro de lo anterior, se realizó un proceso de tres fases fundamentales; primero, la caracterización del área de estudio; segundo, un diagnóstico, para finalmente y como tercera fase formular un plan de ordenamiento territorial ambiental.

2. MARCO METODOLÓGICO

Los efectos ambientales directos e indirectos identificados corresponden a los generados por el desarrollo urbanístico, derivados de la dinámica territorial (Ordenamiento Territorial) sobre su contexto local y regional. Como resultado de la investigación, se proponen los lineamientos ambientales concentrados en el análisis de tres aspectos y enmarcados en siete premisas.

Figura 1. Diagrama metodológico



3. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se extiende desde el límite del Departamento de Bolívar (sector Palmarito) hasta Manzanillo del Mar (Los Morros). Incluye la zona costera de los corregimientos de Arroyo Grande, Arroyo de Piedra, Punta Canoas y el caserío de Manzanillo del Mar jurisdicción del Distrito de Cartagena. La línea de costa presenta una longitud aproximada de 50 km, y una orientación general norreste.

4. DESARROLLO URBANÍSTICO DE LA ZONA NORTE

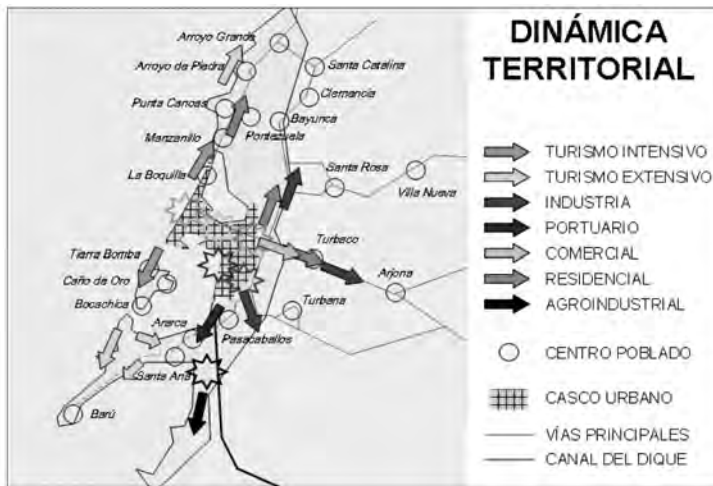
El gran limitante para que se dispare el desarrollo de la que hoy conocemos como Zona Norte de Cartagena y que durante años han esperado que ocurra las diferentes administraciones de Cartagena, los habitantes de los poblados de ese sector del Distrito, los inversionistas y propietarios de predios, ha sido la falta de servicios públicos en especial el de acueducto. En 1994 se aprobó el Acuerdo n° 14 que definió bases urbanísticas para desarrollos en la Zona Norte, lo que generó gran interés y aún proyectos en el área y especulación con los precios. La Zona Norte es un sector de Cartagena cuyos límites no se han definido claramente en el Plan de Ordenamiento Territorial, ni en otras normas relacionadas vigentes. El área identificada como Zona Norte de Cartagena propiamente dicha se menciona en el artículo 56 del capítulo V, sobre clasificación del suelo del distrito simplemente como la “delimitada en el Plano de Clasificación del suelo” sin una descripción textual y precisa de los límites. Con base en esta descripción, se menciona la Zona Norte en el resto del articulado del POT. El POT mantuvo la vigencia de los Acuerdos 44 de 1989 y 14 de 1994, en los que tampoco se identifica o se delimita con precisión la Zona Norte.

5. SÍNTESIS DIAGNÓSTICA

5.1. Dinámica territorial actual y sus efectos ambientales

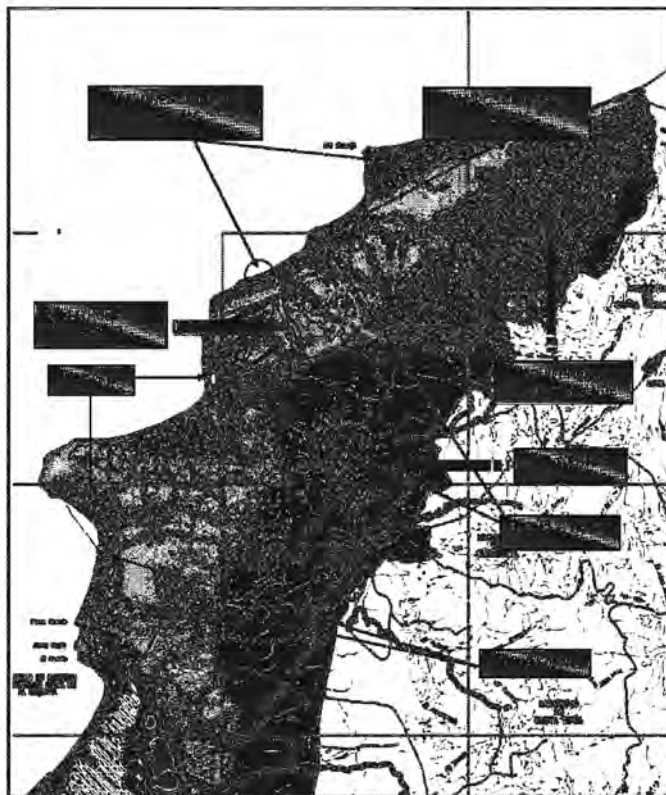
En la presente investigación el contexto regional se ha delimitado por el desarrollo urbano, suburbano y rural en torno a Cartagena y a las cabeceras de la primera corona de siete municipios vecinos, que conforma un sistema metropolitano incipiente, sin reconocimiento formal, pero que representa una realidad funcional del territorio. La siguiente ilustración esquematiza la estructura y dinámica de este sistema territorial.

Figura 2. Esquema dinámico territorial



5.2. Normas urbanísticas del suelo rural suburbano

Figura 3. Delimitación del suelo rural suburbano del distrito de Cartagena y su correspondencia con el área de estudio. Plano de Clasificación del Suelo PFR 3/3



5.3. Problemática ambiental

En términos ambientales, la norma urbanística generó un incremento ligero en la densidad real de los proyectos. Tal incremento es menos preocupante en sí mismo que la pésima calidad ambiental y paisajística en el urbanismo de los proyectos desarrollados y en curso, los cuales en general ignoran las estructuras naturales: árboles y grupos de árboles, arroyos, zonas anegadizas, ondulaciones, fragmentos de bosque seco secundario, etc. y parten de allanar, rellenar, drenar y talar, arrasando para luego “crear” un paisaje cuadrículado y homogéneo sobre una base ecológica destruida.

Es de resaltar que el cambio en la normatividad deja a cargo de la autoridad ambiental la definición del porcentaje de áreas de protección a conservar eliminando el límite superior que imponía la norma anterior. Implica una disminución en las áreas de cesiones al modificar el área que sirve como base de cálculo. Lo anterior implica, para la autoridad ambiental, la delimitación y categorización de los elementos de la estructura ecológica principal que deben ser objeto de protección dentro de los desarrollos suburbanos. Sólo si existe esta definición previa en cartografía detallada, se pueden exigir y verificar las medidas de protección.

En relación con la dinámica territorial presente en el territorio cartagenero, puede decirse que las normas no son consecuentes con el modelo de ocupación propuesto en el POT vigente, existen incongruencias internas sin llegar a alterarlo, en conjunto van en la dirección de reconocer los procesos territoriales operantes en la ciudad y a las necesidades actuales de la ciudad en materia de crecimiento urbano.

6. CONCLUSIONES

6.1. Generalidades

La ley 99 de 1993 en su artículo 12, introduce el concepto de Ordenamiento Ambiental del Territorio, definiéndolo como la función atribuida al Estado de regular y orientar el proceso de diseño y planificación de uso del territorio y de los recursos naturales renovables de la nación, a fin de garantizar su adecuada explotación y su desarrollo sostenible.

El ordenamiento ambiental del territorio se constituye en base fundamental para el ordenamiento territorial, siendo necesario conocer cómo interactúan los ecosistemas naturales con sus elementos como el agua, el clima, el suelo, el subsuelo, la vegetación, la fauna y el paisaje que conforman lo que podemos denominar “la oferta de bienes y servicios ambientales”, expresada en las diferentes actividades que el hombre desarrolla sobre el territorio.

La zona costera debe ser mirada como parte del territorio, como un espacio social concreto, que la población identifica como suyo y como un elemento integrador y estructurador de los objetivos, las políticas y las acciones públicas y privadas, encaminadas a mejorar el bienestar social. El ordenamiento ambiental del territorio, debe

concebirse, como el principal instrumento para los objetivos de desarrollo sostenible de las zonas costeras, haciendo compatible los usos de las diversas actividades que se desarrollan en el ámbito espacial de dichas zonas, con el sistema de soporte natural asociado a la zona costera.

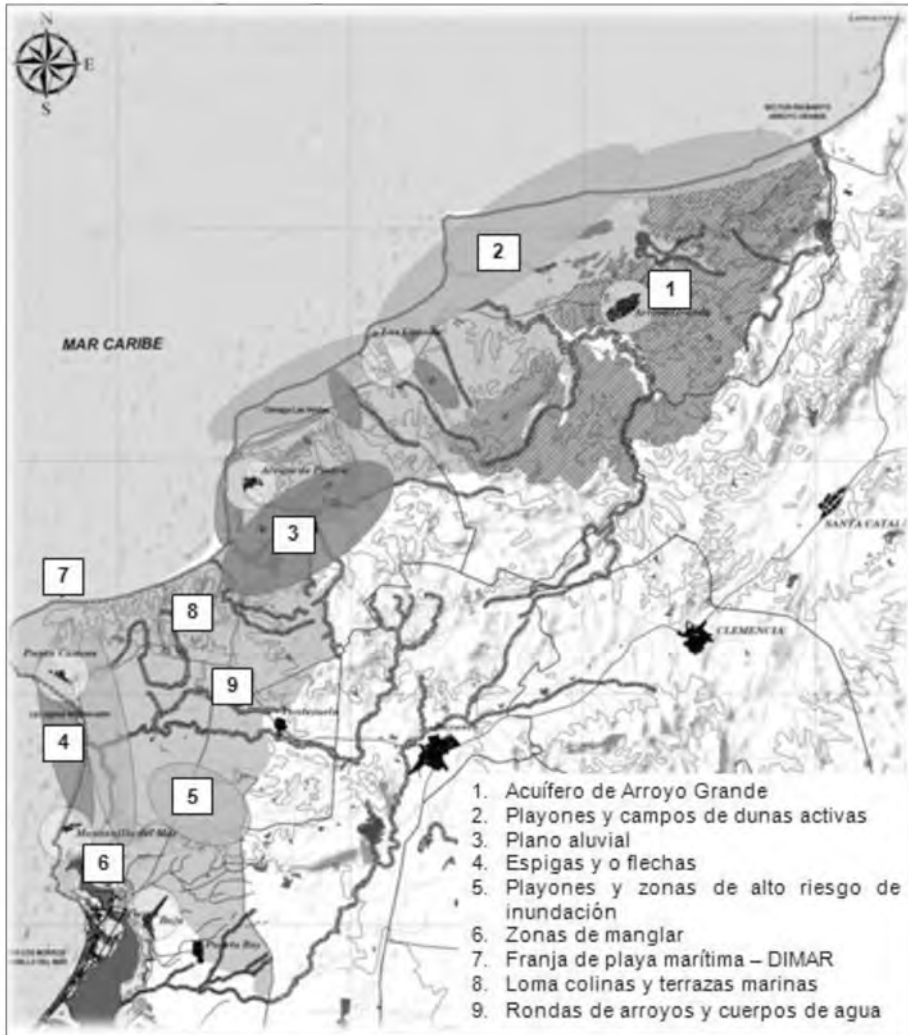
Teniendo en cuenta todos estos aspectos y requerimientos de carácter ambiental, social, económico, tecnológico y cultural, se deberán establecer las medidas necesarias para que los recursos naturales sean utilizados por debajo de su capacidad de renovación, que las actividades se distribuyan en el territorio de acuerdo con su capacidad de acogida y que la práctica de tales actividades se realice de tal manera que sus impactos sean inferiores a su capacidad de asimilación del medio natural. En consecuencia:

- La estructura ecológica principal definida por los diferentes planes (POM-CAS; POT) no tiene efectos sobre los usos del suelo ni establece un régimen de conservación sobre algún área determinada.
- La zonificación de manglares de CARDIQUE establece zonas de manejo (preservación, recuperación, producción) que tienen un significado técnico pero no generan afectaciones ni limitaciones al dominio, es decir no son oponibles a terceros, en la medida en que no se traducen a categorías de área protegida.
- Las áreas de preservación y de recuperación natural definidas en los planes de ordenamiento y manejo de cuencas sólo tienen el significado de conceptos técnicos. Valen como determinantes para la concertación de los planes de ordenamiento, pero no son inmodificables para los municipios ni afectan legalmente los usos del suelo en la medida en que no podrían ser inscritas como afectaciones en instrumentos públicos.
- Las categorías de protección que eventualmente sean declaradas por los municipios, no tienen un referente en un sistema regional de categorías de protección, por lo que sería difícil precisar su régimen o la forma de su manejo.
- Los municipios no cuentan hoy con una estructura regional en la cual apoyarse para identificar, priorizar y declarar sus propias áreas protegidas (Sistemas Locales de Áreas Protegidas - SILAP). Podrían empezar a declarar áreas o a crear sus propios sistemas, pero sin coherencia con un sistema regional ni una política regional.

En definitiva, en ausencia de un SIRAP no existe un marco que dé significado y validez técnica y jurídica a las decisiones de protección sobre determinados ecosistemas o áreas en el territorio.

7. PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Mapa 2. Propuesta de zonificación zona de estudio



8. PROPUESTA DE USO PARA EL ÁMBITO ESPACIAL DE LA ZONA COSTERA CONTINENTAL Y USOS DE LOS RECURSOS NATURALES

ÁREA MARINO-COSTERA O FRANJA DE MAR AFUERA
<p>Uso principal: Conservación, preservación, protección y recuperación de los cuerpos de agua y de los ecosistemas asociados.</p> <p>Uso compatible: Recreación pasiva o contemplativa.</p> <p>Uso condicionado: Incorporación de vertimientos líquidos provenientes de actividades industriales, domésticas y agrícolas, siempre y cuando no afecten el cuerpo de agua, ni de los demás ecosistemas asociados y cumplan los parámetros de calidad, límites y concentraciones permisibles de conformidad con los fijados por el Ministerio de Salud y las autorizaciones de la autoridad ambiental; actividades que permiten la reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies hidrobiológicas en cualquiera de sus formas, tal como es el caso de la pesca artesanal, industrial, de subsistencia, de fomento y la acuicultura; Investigación, tal es el caso de la pesca científica; pesca deportiva; desagüe de instalaciones de acuicultura; navegación de cualquier tipo de embarcación o para la movilización de materiales por contacto primario; la explotación de hidrocarburos u otros recursos minerales marinos y submarinos, bajo la figura de concesión otorgada por la autoridad marítima, previa autorización del ministerio de Minas y Energía; extracción de materiales de arrastre; incorporación de residuos líquidos provenientes del lavado de embarcaciones, buques, naves, o medios de transporte similares, previa recolección y manejo por parte de los puertos; descargas de aguas sucias, sustancias nocivas líquidas, hidrocarburos o mezclas oleosas a si como incorporación de residuos sólidos de acuerdo con las excepciones contempladas en el convenio MARPOL; construcción de infraestructura de apoyo para servicios de turismo, actividades de recreación o deportes, embarcaderos, muelles, malecones, diques secos, varaderos, astilleros, islas artificiales y otras construcciones similares.</p> <p>Usos prohibidos: Construcción de viviendas, instalación de industrias, comercios y otras actividades urbanas y suburbanas, obras viales; incorporación de residuos sólidos; incorporación de vertimientos líquidos sin tratamiento, provenientes de fuentes terrestres y marítimas y descargas de sustancias nocivas líquidas hidrocarburos o mezclas oleosas.</p>
ÁREA DE BAJAMAR O FRANJA DE TRANSICIÓN
Es jurisdicción de la Dirección General Marítima, DIMAR – Capitanía de Puerto
ÁREA TERRESTRE COSTERA O FRANJA DE TIERRA ADENTRO (COSTA NACIONAL)
<p>UNIDADES DE ECOSISTEMAS COSTEROS:</p> <p>Siempre deberán incluirse en esta subzona el 100 % de la cobertura espacial de los bosques de manglar y de los bosques de transición localizados inmediatamente después. Así entonces la banda de los 2 km. deberá fijarse a partir del borde externo del bosque de manglar. El límite externo de esta banda deberá localizarse para el caso de lagunas costeras sin bosque de manglar asociados, a 2 km a partir de la línea de cota máxima del nivel en el orillal exterior del sistema lagunar. El límite interno correspondiente igualmente a la línea de marea alta promedio. Si el Distrito de Cartagena y el municipio de Santa Catalina, se extienden más allá de 2.0 Km. desde la línea de marea alta promedio, deberá incluirse en toda su extensión en esta área. En este caso el límite terrestre de esta área se fijara a 2.0 Km. desde el borde mas externo del perímetro urbano.</p>
<p>ÁREAS DE ESTUARIOS, DELTAS Y LAGUNAS COSTERAS:</p> <p>Uso principal: Conservación de los cuerpos de agua, suelos y restauración de la vegetación adecuada para la protección de los mismos.</p> <p>Uso compatible: Recreación pasiva o contemplativa.</p> <p>Uso condicionado: Incorporación de vertimientos líquidos de actividades Industriales, domésticas y agrícolas, siempre y cuando no afecten el cuerpo de agua, ni los demás ecosistemas asociados y cumplan los parámetros de calidad límites y concentraciones permisibles de conformidad con los fijados por el Ministerio de Salud y las autorizaciones de la autoridad ambiental; actividades que permiten la reproducción, supervivencia, crecimiento, extracción y aprovechamiento de especies hidrobiológicas, tal como es el caso de la pesca artesanal, de subsistencia, de fomento y la acuicultura; investigación tal es el caso de la pesca científica; pesca deportiva; desagüe de instalaciones de acuicultura; navegación de cualquier tipo de embarcación o para la movilización de materiales por el contacto primario; la explotación de hidrocarburos u otros recursos minerales marinos y submarinos, bajo la figura de concesión otorgada por la autoridad marítima, previa autorización del Ministerio de Minas y energía; extracción de materiales de arrastre; incorporación de residuos líquidos provenientes del lavado de embarcaciones, buques, naves o medios de transporte similares, previa recolección y manejo por parte de los puertos; construcción de infraestructura de apoyo para servicios de turismo, actividades de recreación o deportes, embarcaderos, muelles, malecones, diques secos, varaderos, astilleros, islas artificiales y otras construcciones similares.</p> <p>Usos prohibidos: Construcción de viviendas, instalación de industrias, comercios y otras actividades urbanas y suburbanas, obras viales; incorporación de residuos sólidos; incorporación de vertimientos líquidos sin tratamiento provenientes de fuentes terrestres y marítimas.</p>

<p>ÁREAS DE PLAYAS:</p> <p>Uso principal: Conservación, Preservación, Protección y recuperación del ecosistema.</p> <p>Uso compatible: Recreación pasiva o contemplativa.</p> <p>Uso condicionado: Construcción de infraestructura de apoyo para servicios de turismo, actividades de recreación o deportes, embarcaderos, muelles, malecones, diques secos, varaderos, astilleros, islas artificiales y otras construcciones similares; extracción de material arrastre, varado y armada de balsas de flotación de maderas bajo la figura de concesión otorgada por la autoridad marítima.</p> <p>Usos prohibidos: relleno de terrenos para lotero y construcción de viviendas, instalación de industrias, comercios y otras actividades urbanas y suburbanas, obras viales.</p>
<p>ÁREAS DE ACANTILADOS:</p> <p>Uso principal: Conservación, preservación y protección del ecosistema</p> <p>Uso compatible: Recreación contemplativa</p> <p>Uso condicionado: Ninguno</p> <p>Usos prohibidos: Actividades de Recreación o deportes, embarcaderos, muelles, malecones, diques secos, varaderos, astilleros, y otras construcciones similares; construcción de viviendas, instalación de industrias, hoteles, comercios y otras actividades urbanas y suburbanas, obras viales.</p>
<p>ÁREAS DE MANGLARES:</p> <p>Uso principal: Conservación, preservación, protección y recuperación de los recursos forestales y comunidades asociadas.</p> <p>Uso compatible: Recreación contemplativa</p> <p>Uso condicionado: Labores comunitarias de acuicultura artesanal que no causen detrimento al manglar, y que sean debidamente aprobadas por la autoridad ambiental; aprovechamiento forestal persistente en áreas forestales productoras una vez el Ministerio del Medio Ambiente apruebe las propuestas de zonificación y de actividades, o apruebe planes de manejo forestal ya existentes de la autoridad ambiental regional o de los interesados en el aprovechamiento forestal del manglar, previa expedición de los permisos correspondientes, y sujeto a las condiciones impuestas por los planes de ordenamiento y manejo forestal.</p> <p>Uso prohibido: Aprovechamiento forestal único de los manglares; infraestructura turística; canales de aducción y descarga para acuicultura; estanques o piscinas para la acuicultura; ampliación de cultivos acuícolas existentes hacia áreas de manglar, infraestructura vial; infraestructura industrial y comercial; modificación del flujo de agua, relleno de terrenos, dragado o construcción de canales en los manglares que no sean con fines de recuperación de éstos, construcción de diques o terraplenes; actividades que contaminen el manglar; muelles y puertos desviación de canales o cauces naturales, introducción de especies de fauna y flora que afecten el manglar.</p>
<p>ÁREAS DE AMORTIGUACIÓN:</p> <p>Uso principal: Actividades orientados a la protección integral de los recursos naturales.</p> <p>Uso compatibles: Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación controlada.</p> <p>Usos condicionados: Agropecuarios tradicionales, aprovechamientos forestales y trazado de vías.</p> <p>Usos prohibidos: Institucionales, agropecuario mecanizado, recreación masiva y parcelaciones con fines de construcción de vivienda campestre, infraestructura de apoyo para servicios de turismo actividades de recreación o deportes, embarcaderos, melles, malecones, diques secos, varaderos, astilleros, islas artificiales y otras construcciones similares, explotaciones mineras y extracción de materiales de construcción.</p>
<p>ÁREA DE TIERRA FIRME:</p> <p>Áreas periféricas a nacimientos y cuerpos de agua no marinos:</p> <p>Uso principal: Conservación de los cuerpos de agua, suelos y restauración de la vegetación adecuada para la protección de los mismos.</p> <p>Usos compatibles: Recreación pasiva o contemplativa.</p> <p>Usos condicionados: Captación de aguas o incorporación e vertimientos siempre y cuando no afecten el cuerpo de agua ni se realice sobre lo nacimientos. Construcción de infraestructura de apoyo para actividades de recreación, embarcaderos, puentes y obras de adecuación, desagüe de instalaciones de acuicultura y extracción de material de arrastre.</p> <p>Usos prohibidos: Usos agropecuarios, industriales, urbanos y suburbanos, loteo y construcción de viviendas, minería, disposición de residuos sólidos, tala y rocería de la vegetación, obras viales. En las cabeceras de las fuentes de agua, en un sector aguas arriba de las bocatomas para agua potable, y los que se declaren como especialmente protegidos, no se admiten vertimientos. Art. 91 Decreto 1594/84.</p>

<p>Áreas de infiltración para recarga de acuíferos: Uso principal: Forestal protector con especies nativas Usos compatibles: Actividades agrosilviculturales y recreación contemplativa y vivienda campesina con máximo de ocupación del 5 %. Usos condicionados: Infraestructura vial, institucionales, equipamiento comunitario, aprovechamiento forestal de especies exóticas, infiltración de residuos líquidos siempre y cuando no se afecte la calidad del recurso de manera tal que se impida su uso actual. Usos prohibidos: Plantación de bosques con especies foráneas, parcelaciones con fines de construcción de vivienda, zonas de expansión urbana, extracción de materiales, aprovechamiento forestal de especies nativas. Inyección de residuos líquidos salvo lo dispuesto en el Artículo 61 del decreto 1594/84.</p>
<p>Áreas para protección de la flora terrestre: Uso principal: Conservación y recuperación forestal y recursos conexos Uso compatible: Recreación contemplativa, rehabilitación ecológica e investigación y establecimiento de plantaciones forestales protectoras, en áreas desprovistas de vegetación nativa. Uso condicionado: Construcción de vivienda del propietario, infraestructura básica para el establecimiento de usos compatibles, aprovechamiento persistente de productos forestales secundarios para cuya obtención no se requiera cortar los árboles, arbustos o plantas en general. Usos prohibidos: Agropecuarios, industriales, urbanos, institucionales, minería, loteo para fines de construcción de vivienda y otras que causen deterioro ambiental como la quema y tala de vegetación nativa y la caza.</p>
<p>Los municipios deberán organizar y sostener por lo menos un vivero de arboles maderables, ornamentales o industriales y frutales, adecuados a su región. Art.24 Decreto 2278 de 1953. Los bosques se clasifican así: Bosques protectores, Bosques públicos y Bosques de propiedad privada.</p>
<p>Áreas para la protección de la fauna terrestre: Uso compatible: Repoblamiento con especies propias del territorio rehabilitación ecológica, recreación contemplativa e investigación controlada. Uso condicionado: Construcción de instalaciones relativas al uso compatible, extracción de ejemplares para investigación, zootecnia y extracción genética. Uso prohibido: Caza, Pesca, y captura</p>

BIBLIOGRAFÍA

- Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH) - CARDIQUE. 1998. *Caracterización y Diagnóstico Integral de la Zona Costera comprendida desde Galera-zamba hasta Bahía Barbacoas y Censo Franja Litoral Caribe.*
- CARDIQUE y Conservación Internacional. 2005. *Plan de Ordenamiento y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Ciénaga de La Virgen. Resolución 786 del 20 de septiembre de 2005.*
- MAVDT. 2000. *Política para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia.*
- Distrito de Cartagena de Indias. 2001. *Plan de ordenamiento Territorial del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias 2001 – 2011.*
- MAVDT. 2000. *Zonificación de manglares de CARDIQUE, aprobada por la Resolución 0694 de 2000.*
- CARDIQUE – Hidroconsultores. 2010. *Diagnóstico y definición de las densidades máximas para el desarrollo de suelos suburbanos según las características ambientales y definición de extensión máxima de los corredores viales suburbanos de la Zona Norte del Distrito de Cartagena.*

3.39

LOS SENDEROS COMO RECURSO PARA LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO DEL LITORAL

S. L. Gutiérrez y A. Bueno

Servicios de Medio Ambiente, Diputación de Cádiz, c/ Valenzuela 1 – 3ª planta, 11071, Cádiz, España. sgutierrezl@dipucadiz.es, ara.buenopi@gmail.com

Palabras clave: senderos litorales, educación ambiental, información, comunicación, uso público

RESUMEN

Cada vez más, los usuarios de las zonas costeras demandan y emplean equipamientos de uso público para realizar actividades relacionadas con la naturaleza. Los senderos se plantean como un recurso para la educación y la información ciudadana, siendo fundamentales para la conservación, el conocimiento y la puesta en valor del litoral.

Los senderos litorales pueden considerarse, por tanto, una herramienta de gran valor para la gestión integrada de zonas costera, dado que contribuyen por un lado a la preservación y buen uso del territorio, al tiempo que realizan una labor de concienciación ciudadana. Muchos senderos discurren, por ejemplo, por zonas de servidumbre de tránsito, de protección o se adentran incluso en el Dominio Público Marítimo Terrestre (espacios recogidos en la normativa costera española).

Cualquier material didáctico que se publique sobre los senderos como recurso para la información ciudadana y la puesta en valor de los mismos es, por lo tanto, un instrumento importante para la gestión del litoral.

En esta comunicación se presenta un trabajo realizado por los Servicios de Medio Ambiente de la Diputación de Cádiz que pretende dar a conocer a la población la extensa red de senderos existentes en la Provincia, y el valioso patrimonio natural y cultural de este territorio, haciendo especial hincapié en el ámbito costero que alberga buena parte del trabajo.

La provincia de Cádiz cuenta con una gran diversidad de sistemas naturales en su franja costera, desde marismas a sierras litorales, pasando por playas, sistemas dunares, llanuras litorales o acantilados. Las administraciones públicas tienen la obligación de disponer de las políticas y herramientas necesarias para permitir que esos

ecosistemas sean conservados adecuadamente. Si bien, los ciudadanos juegan un papel incluso más importante en esa preservación.

El resultado final se plasma en una publicación en papel y accesible de forma telemática mediante internet, de modo que cualquier ciudadano tiene a su disposición material para conocer los distintos ecosistemas de la provincia en general, y concretamente del litoral, mediante la práctica de un deporte tan saludable como el senderismo. Del mismo modo se potencia el turismo alternativo del litoral, huyendo del habitual “sol y playa”, se favorece el desarrollo sostenible y sirve de soporte para la extensión de una red de itinerarios que ayude al desarrollo y promoción sociocultural del espacio costero.

En la presente comunicación se desarrolla la metodología seguida para la realización de la guía de senderos, se analizan las técnicas utilizadas y las dificultades encontradas a la hora de llevarla a cabo.

1. INTRODUCCIÓN

Cada vez más, los usuarios de las zonas costeras demandan y emplean equipamientos de uso público para realizar actividades relacionadas con la naturaleza. Los senderos se plantean como un recurso para la educación y la información ciudadana, siendo fundamentales para la conservación, el conocimiento y la puesta en valor del litoral.

Los senderos costeros pueden considerarse una herramienta de gran valor para la gestión integrada de áreas litorales, dado que contribuyen por un lado a la preservación y buen uso del territorio, al tiempo que realizan una labor de concienciación ciudadana.

Cualquier material didáctico que se publique sobre senderos como recurso para la información y el conocimiento del litoral es, por lo tanto, un instrumento importante para la gestión costera.

En esta comunicación se presenta un trabajo que pretende dar a conocer a la población la extensa red de senderos existentes en la provincia de Cádiz, y el valioso patrimonio natural y cultural de este territorio, haciendo especial hincapié en el ámbito costero que alberga buena parte del trabajo.

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO Y OBJETIVO

El objetivo que se persigue con esta comunicación es demostrar como unos recursos tan abundantes y conocidos como los senderos, son un instrumento perfecto para la gestión integrada de zonas costeras, puesto que se plantean como recurso para la educación ambiental y son fundamentales para dar a conocer y realizar una puesta en valor del litoral. Como ejemplo, se presenta la guía *300 Senderos de la provincia de Cádiz*, explicándose la metodología llevada a cabo para su realización, así como los resultados ob-

tenidos y los problemas encontrados en su desarrollo, destacando una serie de buenas prácticas y oportunidades a realizar en estos equipamientos en la zona costera.

3. LOS SENDEROS COMO RECURSO PARA LA GESTIÓN INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES

La oferta de instalaciones y servicios para mejorar el conocimiento y disfrute de los ciudadanos en el litoral se sustenta principalmente en equipamientos destinados a la recepción e información de visitantes, senderos y miradores que permiten el recorrido y observación del paisaje, áreas recreativas, centros educativos, e instalaciones para el alojamiento. Estos equipamientos se disponen como recurso para la educación ambiental y son fundamentales para dar a conocer y realizar una puesta en valor del litoral. En este sentido, los senderos adquieren especial relevancia ya que permiten conocer el patrimonio natural y cultural mediante la práctica de una actividad deportiva tranquila y saludable.

Los senderos son rutas, señalizadas o no, que discurren generalmente por sendas y caminos rurales, para practicar el senderismo, una actividad deportiva no competitiva, que se realiza sobre caminos, acercando las personas al medio natural y al conocimiento del territorio mediante el patrimonio histórico, etnográfico y cultural. El senderismo contribuye al turismo como oferta básica complementaria y permite conocer el territorio de forma lenta, mediante sus elementos naturales e históricos. Es una de las mejores maneras de disfrutar de un espacio natural a un ritmo que permita una relación íntima con el entorno. Además, con frecuencia estos recorridos son el único medio de acceso a determinados elementos naturales o culturales.

La Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas, (normativa costera española) se refiere básicamente a la gestión y conservación de este patrimonio natural. Alude a las costas como *patrimonio colectivo especialmente valioso como espacio natural de libertad* que debe ser *preservado para el uso y disfrute de todos los ciudadanos*. Los senderos y caminos que se encuentran en zonas costeras discurren en muchos casos por el Dominio Público Marítimo Terrestre (DPMT) y sus servidumbres legales. La protección del DPMT *comprende la defensa de su integridad y de los fines de uso general a que está destinado; la preservación de sus características y elementos naturales*. La servidumbre de tránsito debe *dejarse permanentemente expedita para el paso público peatonal y para los vehículos de vigilancia y salvamento*. Por tanto, los senderos litorales pueden considerarse una herramienta de gran valor para la preservación natural y cultural del espacio costero, garantizando su uso público para el disfrute de la población.

La divulgación de los senderos existentes en el litoral es un instrumento eficaz para acercar la población a estos espacios naturales, desconocidos frecuentemente por la misma. La información que puede proporcionar una ruta en este ámbito, genera un mayor conocimiento y comprensión de los ecosistemas costeros. Esta divulgación se ha utilizado tradicionalmente como recurso educativo, para el disfrute público y conservación de la naturaleza.

El senderismo acompañado de una información adecuada del territorio, es una práctica educativa donde el usuario participa de forma activa gracias al aprendizaje. Este aprendizaje se realiza por descubrimiento, el cual genera estímulo y satisfacciones.

Los senderos como equipamientos en las zonas costeras poseen una gran versatilidad, permitiendo atender a una amplia variedad de destinatarios, ya que son utilizados por distintos sectores de la población como estudiantes de distintos niveles y modalidades, docentes, investigadores, profesionales, turistas o caminantes locales.

Los senderos litorales favorecen el conocimiento de la costa como elemento patrimonial, promoviendo el uso y disfrute de la naturaleza como espacio de cultura, de ocio y turístico, ordenando su uso público y fomentando el conocimiento del medio de acuerdo con la necesaria protección y conservación de la naturaleza. La práctica de este deporte en la costa, favorece el desarrollo sostenible y el mantenimiento del uso público del litoral. Además, estos senderos pueden servir como elemento amortiguador frente a la explotación del espacio costero, armonizando el paisaje dentro de los diferentes usos y actividades que se dan en esta frágil zona del territorio.

La divulgación de las rutas costeras, ayuda a que el visitante de algún sendero, desarrolle conciencia, apreciación y entendimiento del lugar que visita; contribuye a que la visita a la ruta sea una experiencia enriquecedora y agradable; facilita al usuario la práctica del senderismo, ofreciendo información sobre la actividad que va a desarrollar; incentiva el conocimiento del entorno natural y cultural; estimula a los visitantes a un adecuado uso y protección del recurso recreativo; y promueve el senderismo como un turismo alternativo al de sol y playa, respetuoso con el medio ambiente.

Por todo ello, siendo los senderos litorales una herramienta válida para la información y el conocimiento, uno de los pilares sobre los que se sustenta la gestión integrada de áreas litorales, puede afirmarse que éstos contribuyen de manera relevante a un adecuado manejo de los recursos costeros.

La gestión del territorio es una herramienta fundamental para promover un desarrollo litoral sostenible, cuyos aspectos estratégicos son la coordinación, cooperación, información, conocimiento y participación pública.

En Andalucía, las funciones públicas relacionadas con la gestión integrada de áreas litorales se encuentran repartidas entre administraciones a distinta escala, lo que provoca una confluencia de responsabilidades que a veces se manifiesta en forma de desencuentro institucional. Así por ejemplo, la titularidad del Dominio Público Marítimo-Terrestre y Dominio Público Hidráulico corresponde al Estado Español, la red de espacios naturales protegidos de Andalucía y la red de vías pecuarias pertenecen a la Comunidad Autónoma de Andalucía, y los caminos rurales son de propiedad municipal. Esta convergencia de dominios en la zona costera genera que los senderos que recorren estos espacios y recursos públicos se encuentren en diferentes es-

tados de conservación y con distinto grado de equipamiento y señalización, provocando flujos de información con distinto grado de detalle hacia el usuario, lo cual aporta una visión negativa de la gestión realizada. Especialmente relevante es el tema de la señalización, ya que los senderos, dependiendo de la titularidad que posean, se encuentran con un código de señales y soportes para la información muy diferentes. La Administración General del Estado, la Comunidad Autónoma y las administraciones locales deben realizar sus funciones de forma coordinada y bajo estrategias de cooperación. Se hace necesario unificar criterios y crear una red de senderos homologados única, que facilite al usuario la práctica del senderismo proporcionando seguridad, calidad e información, al mismo tiempo que incentive el conocimiento del entorno natural y cultural.

Por otro lado, las administraciones públicas tienen la obligación de disponer de las políticas y herramientas necesarias para permitir que los ecosistemas sean conservados adecuadamente. Si bien, los ciudadanos juegan un papel incluso más importante en esa preservación.

4. UN EJEMPLO: LA GUÍA 300 SENDEROS DE LA PROVINCIA DE CÁDIZ

La educación ambiental en la provincia de Cádiz implica a organismos e instituciones muy dispares en distintos ámbitos geográficos. La Diputación de Cádiz, como administración local, ha ido incrementando progresivamente programas y proyectos de educación ambiental en sus políticas públicas. Un ejemplo de ello es la reciente publicación de la guía *300 Senderos de la provincia de Cádiz*.

Esta guía, pretende dar a conocer a la población la extensa red de senderos existente en este territorio, y el valioso patrimonio natural y cultural de la zona. Del mismo modo, pretende potenciar el turismo natural o rural y aumentar la práctica de un deporte tan saludable como el senderismo.

Con la publicación de esta guía, se intenta acercar el medio natural a la ciudadanía, animándola a disfrutar de su tiempo de ocio en el campo y a salir un poco más de los entornos urbanos. Más de 2000 Kilómetros de caminos acondicionados y transitables se detallan en este trabajo con el fin de conocer mejor el medio que rodea a la población y, por ende, que se valore más y se vele por su conservación. La guía va dirigida a toda persona que le guste andar, disfrutar de la naturaleza, observar el paisaje y conocer el territorio.

En la provincia de Cádiz existen numerosas guías o publicaciones sobre senderismo. Sin embargo, suelen tener un enfoque sectorial, enumerando las rutas en función de elementos geográficos, límites administrativos o espacios naturales protegidos. La edición de esta guía pretende aglutinar la mayoría de los senderos o rutas, publicados por algún organismo o entidad, que discurren por la provincia de Cádiz, con la intención de poseer un inventario donde poder consultar, de forma rápida y sencilla, la posibilidad de realizar senderismo en cualquier municipio gaditano.

En la guía, se pueden encontrar gran diversidad de senderos, desde grandes recorridos a pequeños, de dificultad alta o baja, rutas serranas o costeras, por espacios naturales protegidos o yacimientos arqueológicos, etc.

Para conocer los senderos costeros de la guía, primero hay que preguntarse qué se entiende por zona costera, ya que existen diferentes criterios de delimitación. De los tres ámbitos geográficos del litoral, sólo se tiene en cuenta el medio terrestre, debido a que en el medio marino y en el intermareal obviamente no se cataloga ningún recorrido.

Si se tiene en cuenta el límite del litoral mediante límites administrativos como el término municipal, la zona costera abarcaría los municipios costeros. Del mismo modo, hay que preguntarse qué es un municipio costero. Lo más acertado parece ser considerar todos los municipios que posean Dominio Público Marítimo-Terrestre y según la legislación española, *esta zona se extiende también por las márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas*, además de incluir *los terrenos bajos que se inundan como consecuencia del flujo y reflujo de las mareas, de las olas o de la filtración del agua del mar*.

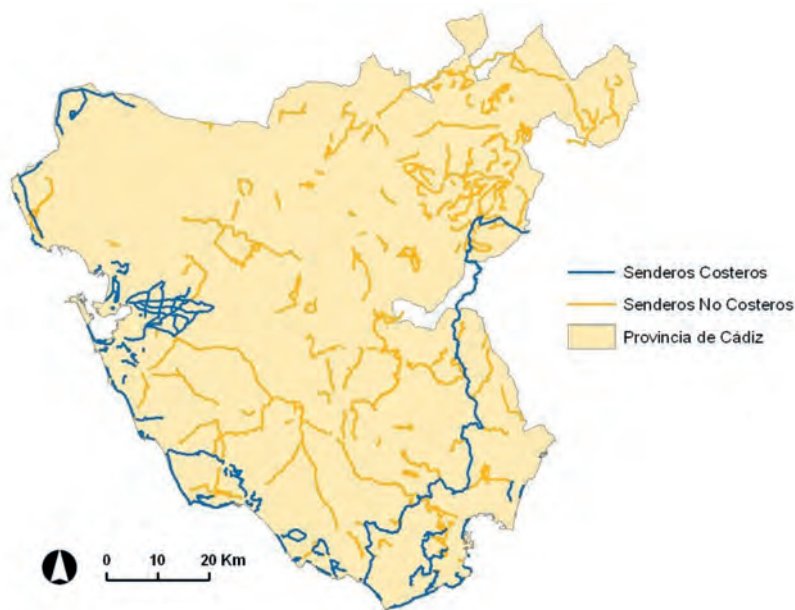
En la provincia de Cádiz, de los 44 municipios existentes, el DPMT recorre 18 términos municipales, por lo que existen 18 municipios costeros. Por estos municipios discurren hasta 146 senderos de los 300 que componen la guía, casi el 50 % del total. Con esta consideración, hay senderos que se encuentran a más de 50 Km de la costa, por lo que no resulta muy apropiado etiquetarlo como sendero costero.

Si se centra sólo en los senderos que recorren el DPMT y sus servidumbres de tránsito y protección, el número de recorridos se reduce a 61, el 20,3 % de las rutas.

Como el propósito de los senderos costeros es dar a conocer el litoral entre otros aspectos, puede que sea más acertado etiquetarlos en función de la disponibilidad de información litoral que posea, ya que existen senderos que discurren por municipios costeros que no ofrecen ningún conocimiento e información de la costa. En este aspecto, cobra especial relevancia el paisaje, debido a que numerosos senderos pueden estar alejados del litoral pero ofrecen vistas panorámicas de la costa que ayudan a conocer y entender este complejo ámbito.

Teniendo en cuenta, senderos que ayuden a conocer la gran diversidad de sistemas naturales en la franja costera gaditana, ya sean playas, sistemas dunares, llanuras litorales, acantilados, marismas o sierras litorales; se contabilizan un total de 71 rutas, el 23,6 % del total.

El recorrido de estos senderos litorales junto con la información proporcionada por la guía editada, ayudan a conocer las interrelaciones ambientales y culturales de un territorio tan característico y cambiante como la zona costera. Dependiendo de la ruta, se ofrece información sobre los aspectos más relevantes de cada recorrido, desde paisaje a flora y fauna, pasando por geología, geomorfología, edafología, hidrología, usos, patrimonio, dominios públicos o espacios naturales protegidos.

Figura 1. Distribución de Senderos por la provincia de Cádiz

La costa de la provincia de Cádiz destaca por sus valores naturales, paisajísticos y culturales, que junto a su buena climatología propicia una creciente demanda de actividades relacionadas con la naturaleza como el senderismo.

En la actualidad, existe una gran cantidad y diversidad de usuarios de las zonas costeras, que demandan y emplean equipamientos de uso público para actividades de educación ambiental. Los senderos se plantean como recursos para esta educación, y son fundamentales para dar a conocer y realizar una puesta en valor del litoral gaditano.

Con esta publicación se fomenta el uso público de los senderos ya que la mayoría de las rutas discurren por espacios naturales protegidos, montes públicos, dominio público marítimo-terrestre, dominio público hidráulico, vías pecuarias, vías de comunicación histórica, caminos rurales o sistemas generales de espacios libres. Además, se reduce el déficit de información en equipamientos e instalaciones destinadas a la educación ambiental que no están vinculados a la red de espacios naturales protegidos, ofreciendo la oportunidad de conocer y descubrir otros lugares que aunque no estén catalogados como espacios protegidos, merezcan la pena recorrer, ya sea por motivos naturales, paisajísticos o culturales.

A la hora de realizar el trabajo se han tenido en cuenta aspectos estratégicos fundamentales para la gestión del territorio como la coordinación, cooperación, información, conocimiento y participación pública.

Por una parte se ha llevado a cabo una coordinación y cooperación entre administraciones a distinta escala desarrollándose un flujo de información entre la ad-

ministración local y regional. Este aspecto es fundamental para no redundar en el trabajo realizado y no perder tiempo en tareas ya desarrolladas.

Por otra parte, se ha puesto información pública a disposición del ciudadano a través de internet. La información es un requisito esencial para la gestión del territorio en general, y de las áreas litorales en particular. El conocimiento de los fenómenos y recursos naturales y culturales en el territorio comprometen a la población a su respeto y protección.

El fomento de la participación pública es indispensable ya que gran parte del espacio litoral se encuentra en dominio público como el marítimo terrestre o el hidráulico, o sus recursos naturales y culturales son también públicos como los espacios naturales protegidos o bienes de interés cultural. Por ello se ha trabajado con agentes sociales de la Provincia para la realización de este trabajo.

5. METODOLOGÍA

Para la elaboración de la guía de senderos se realizó un amplio análisis de la información existente sobre senderismo en la provincia de Cádiz, con la intención de incluir el mayor número de recorridos aptos a realizar en este territorio. La información recopilada sirvió de base para el trabajo de campo y de gabinete con el que se publicó la guía. Durante las distintas fases para el desarrollo del catálogo, fue fundamental la cooperación institucional y en particular la colaboración de la administración autonómica y los municipios que componen la Provincia.

5.1. Recopilación de información

La recopilación de información es la primera y quizás la más importante fase para elaborar este tipo de guías, ya que supone los cimientos de todo el trabajo posterior. Se trata de una tarea ardua y duradera en el tiempo donde hay que establecer contactos con administraciones públicas a distinta escala y grupos especializados en la materia, además de realizar una búsqueda bibliográfica y telemática de rutas y senderos en el ámbito geográfico seleccionado.

Una vez recopilada toda la información, se hace necesario depurarla, ya que existe gran cantidad de testimonios, en distintos formatos, con denominaciones distintas o incluso itinerarios no aptos por transitar por zonas prohibidas debido a diversos motivos.

La información recopilada debe ser fiable. Aquí adquieren un papel principal las administraciones públicas ya que ofertan numerosos itinerarios en la mayoría de los casos señalizados con paneles de comunicación. En este caso, la principal información recopilada surgió de la administración autonómica con rutas señalizadas por la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, y de la administración local donde además del testimonio de la propia Diputación de Cádiz, los 44 ayuntamientos de la Provincia aportaron en mayor o menor medida información sobre senderos que recorren sus municipios. A esta información hay que añadir, la conseguida por

clubes y asociaciones de senderistas, páginas webs y muchas publicaciones que sirvieron de gran ayuda para completar y actualizar la información existente. Como medida previa, se realiza un trabajo de reconocimiento de la información recopilada que tras su evaluación y diagnóstico permite corregir posibles errores en algunos senderos o actualizarlos.

La intención fue recopilar rutas que vertebraran el territorio provincial mediante el uso y puesta en valor de los espacios naturales protegidos, montes públicos, dominio público marítimo-terrestre, dominio público hidráulico, vías pecuarias, vías de comunicación histórica, caminos rurales y sistemas generales de espacios libres. Crear una malla de relaciones y vínculos que recorra todos los términos municipales gaditanos y que aglutine los elementos patrimoniales, tanto naturales como histórico-culturales. Estos elementos patrimoniales contribuyen a dotar de contenido a las rutas que identifican los aspectos de especial relevancia.

Los criterios principales para la selección de las rutas fueron el disfrute de la naturaleza, la preservación de cada lugar y el acceso al rico patrimonio natural e histórico-cultural del territorio gaditano. Esta divulgación y puesta en valor permite acercar al ciudadano al conocimiento del territorio que le rodea.

5.2. Trabajo de gabinete

En el trabajo de gabinete fue fundamental los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que permitieron gestionar y analizar la información espacial del ámbito de estudio.

El SIG almacena información cartográfica digital, a la que se anexa una base de datos con atributos. Los datos descriptivos recogidos en las tablas permiten realizar consultas y análisis relativos a los datos espaciales.

Se trabajó con el software ArcGIS y gvSIG para editar, consultar y analizar los recorridos, y Global Mapper para la exportación / importación de formatos.

Para comenzar se diseñó una base de datos para albergar los aspectos que llevaría la ficha de cada sendero en la publicación. Se optó por los campos más comunes que son necesarios para ofrecer al usuario interesado, una información que le permita hacerse una idea de los lugares por donde discurre cada sendero. De este modo, quedó reflejado la denominación del sendero, un número que lo identifica, cómo llegar a él, información sobre el recorrido, término municipal por el que discurre, tipo, distancia, duración, dificultad, señalización, cotas, protección, permisos y patrimonio.

La mayor parte de la información geográfica sobre los recorridos que se recopiló se encontraba en mapas tradicionales en papel o archivos en los que se representaban los objetos cartográficos en forma de gráficos. Por lo que el paso inicial para incluir la información en el SIG, fue la digitalización de los senderos, es decir, convertir los datos analógicos a digitales. Ligado a la digitalización, se realiza el proceso de georreferenciación, posicionamiento en el que se define la localización de un elemento espacial en un sistema de coordenadas y datum determinado.

Antes de comenzar, hubo que seleccionar el sistema de referencia cartográfico donde se almacenarían todos los datos. El sistema elegido fue el utilizado tradicionalmente en la cartografía andaluza, el sistema de coordenadas UTM y sistema de referencia geodésico European Datum 1950 (ED50) en el huso 30.

La digitalización se realizó a escala de detalle (1:2.000) con el software ArcGIS y gvSIG, mediante el método de digitalización en pantalla. Como base cartográfica se utilizaron tanto mapas topográficos como ortoimágenes, principalmente del Instituto Geográfico Nacional y la Junta de Andalucía. La disponibilidad de esta información geográfica mediante servicios WMS (Web Map Server) resultó bastante útil ya que facilitó el acceso a la información espacial vía web.

El formato utilizado para albergar la información digitalizada fue el ESRI Shapefile (SHP), ya que es un formato estándar para el intercambio de información geográfica bastante utilizado.

Digitalizado y georreferenciado todos los senderos, se relacionó con la base de datos creada para las fichas mediante el identificador común. Poco a poco se fueron rellenando los campos de la base de datos utilizando los SIG para completar muchos de ellos.

Además de la información cartográfica de base y la capa de los senderos, se incluyeron en el SIG otras capas temáticas que ayudaron a completar el trabajo mediante análisis espaciales. Se incorporó límites administrativos como el provincial, comarcal y municipal, la red viaria, equipamientos públicos, patrimonio histórico, espacios naturales protegidos, y dominios públicos como el marítimo-terrestre, hidráulico, montes públicos o vías pecuarias. Con toda esta información se realizaron análisis y consultas de cada sendero con las herramientas disponibles en los SIG sobre por ejemplo, qué términos municipales atraviesa, qué espacios naturales protegidos se pueden encontrar, qué patrimonio arqueológico, arquitectónico o etnológico se puede observar durante el recorrido, o cómo se llega al inicio del sendero. Los resultados a estas consultas se fueron incluyendo en las fichas de cada sendero.

Para completar otros datos como distancia, cotas y perfiles topográficos se utilizó un modelo digital del terreno (MDT) que no es más que la representación digital de la superficie terrestre. Al superponer los senderos digitalizados sobre el MDT, además de obtener las cotas máximas y mínimas de los recorridos, se generaba su perfil transversal sobre el relieve que quedaría reflejado en la publicación mediante un gráfico de cada ruta.

Los SIG también se utilizaron para crear los mapas donde se representarían cada recorrido en el territorio. Además de los senderos, se indicaron otros equipamientos de uso público relacionado con espacios naturales con la intención de ofrecer una mayor comunicación natural de la zona, todo ello sobre una base topográfica a distinta escala según la distancia del recorrido.

Como además de la publicación en papel de la guía, se optó por ofrecer la información en formato digital vía web, hubo que realizar un proceso de exportación

de datos para adaptar los contenidos de descarga. Las fichas de los senderos se presentaron en formato PDF y los recorridos en formato GPX para dispositivos GPS y en KML para Google Earth. En el proceso de exportación de los recorridos del formato nativo de digitalización (SHP) a los formatos GPX y KML se utilizó el software Global Mapper.

5.3. Trabajo de Campo

El trabajo de campo se encaminó a obtener de forma directa datos de las fuentes primarias de información. Es otra fase fundamental del proyecto, debido a que permite ver sobre el terreno la realidad de los lugares que recorren las rutas. La investigación sobre el territorio ayuda a revisar o modificar los datos en el caso que aparezcan dudas respecto a su calidad.

En la fase de recopilación de datos y posterior trabajo de oficina, surgen numerosas dudas sobre las rutas que necesitan ser resueltas in situ, es decir en el mismo lugar donde se encuentran los senderos.

La base de datos creada se compone de unos atributos que deben completarse. Como las fuentes de información eran muy divergentes, muchos de estos datos quedaban vacíos porque no se tenía ningún testimonio, por lo que se necesitaba realizar salidas de campo para completar las fichas. Además de la falta de información, en más de una ocasión aparecían dudas sobre los datos recopilados que había que comprobar en el lugar de origen. Estas dudas surgían principalmente por el trazado del recorrido y la forma de llegar al lugar de partida de las rutas.

Del mismo modo que se completaba la información alfanumérica, se recopilaba la información fotográfica. Se decidió incluir en cada sendero una fotografía, que sería la imagen representativa del recorrido. Esto llevó a realizar una buena cantidad de kilómetros ya que en numerosas ocasiones no se disponía de ninguna imagen o las que se poseía no eran representativas o no albergaban calidad suficiente para una publicación.

5.4. La publicación

El resultado se plasma en una guía compuesta por 300 senderos, organizados por comarcas, de Norte a Sur y de Oeste a Este. Cada sendero se encuentra asociado a un color que identifica a la comarca en la que se sitúa, y posee un número para localizarlo fácil y rápidamente.

Los senderos se encuentran repartidos por toda la Provincia, lo que permite al senderista recorrer los municipios gaditanos y sus principales ecosistemas.

Al final de la guía aparece el listado de los 300 senderos y un índice por municipios, ofreciendo la posibilidad de consultar los senderos que discurren por cada término municipal de la Provincia. También se encuentra un listado de centros de interés y bibliografía utilizada, donde se puede ampliar la información de los distintos senderos que aparecen en la guía.

Cada ruta se presenta en forma de ficha, con la siguiente información: Deno-

minación, Cómo llegar, Recorrido, Datos útiles, Mapa, Fotografía y Perfil topográfico.

En el apartado de Datos útiles se detallan aspectos como los términos municipales por los que discurre cada sendero, tipología, distancia, duración, dificultad, señalización, cotas, protección, permisos y patrimonio.

Para la elaboración de la cartografía se utiliza el Mapa Topográfico Nacional, de Andalucía y Provincial. Sobre la cartografía base de cada ruta se indican, mediante pictogramas, los senderos y equipamientos de uso público relacionados con los espacios naturales.

En cada mapa se simboliza el inicio y el trazado del sendero en el color identificativo de la comarca, y el resto de senderos y equipamientos de uso público en color negro.

Figura 2. Ejemplo de Ficha



Además de la publicación en papel de la guía, se ofrece la información en formato digital, accesible vía internet, con la intención de brindar el trabajo al mayor número de personas. Las rutas se pueden descargar a modo de ficha tal y como aparecen en el libro en formato PDF, y los recorridos se ofrecen en formato KML para poder visualizarlos en Google Earth, o existe la opción de recopilar los TRACKS en formato GPX para dispositivos GPS. Así, los ciudadanos pueden hacer uso de la información según su grado de conocimiento y utilización de los datos pretendida.

Con este trabajo, se manifiesta la voluntad de poner en valor el patrimonio y los paisajes de la Provincia, entendidos como resultado de la integración de sus va-

lores naturales y el espacio históricamente construido. Este es sólo un paso más, en el largo recorrido de la preservación, conocimiento, divulgación y disfrute del patrimonio territorial de la provincia de Cádiz y, en concreto, de su franja costera.

5.5. Problemas encontrados

Los problemas que surgen en la realización de una guía de senderos como esta, provienen principalmente de la información de base utilizada. En la provincia de Cádiz existe una gran cantidad de información sobre senderismo, la cual se encuentra realizada por organismos y entidades distintas, en diferentes formatos, desigual grado de detalle y distinta calidad. Diseñar una ficha de senderos común con una información desglosada en distintos campos temáticos y completarla con una información recopilada tan dispar, resultó una tarea complicada.

Existe una gran diferencia entre la información encontrada entre unos senderos y otros. De los más conocidos, normalmente los que discurren por espacios naturales protegidos que se encuentran señalizados y acondicionados al uso público, se dispone de gran cantidad de información, pero existen otros que apenas se encuentran referencias y se hace más difícil completar las fichas correspondientes.

En cuanto a la diferencia de formatos, este aspecto es especialmente relevante en el trazado de la ruta. La mayoría de los senderos se encuentran sobre mapas tradicionales en papel o archivos, por lo que hay que realizar un gran trabajo de digitalización. Además, de los escasos senderos encontrados en formato digital, hubo que realizar correcciones mediante fotografías aéreas para que los recorridos tuvieran el detalle deseado en este trabajo.

Con respecto a la calidad de la información recopilada, a menudo se encontraban errores o estaba desactualizada, por lo que se hacía necesario llevar a cabo un control de calidad de todo lo que se recibía. Relacionado con este tema, se encuentra la imagen representativa de cada sendero, es decir la fotografía. En muchas ocasiones no se disponía de una imagen de calidad de las rutas para una publicación, por lo que hubo que realizar más trabajo de campo de lo establecido a priori.

Otra cuestión, es el diferente grado de coordinación y cooperación entre unas administraciones y otras. Con algunas el flujo de información y el contacto era bastante bueno y con otras, costaba mucho más el simple hecho de contactar con la persona adecuada para tratar la temática en cuestión.

Por último, resaltar que para evitar en la medida de lo posible el conflicto de los senderos que atraviesan propiedades privadas, se trató de publicar en la guía de senderos, sólo las rutas que discurrían por caminos o espacios públicos.

5.6. Buenas prácticas

Tras estudiar y analizar la red de senderos de la Provincia en general y del litoral en particular, se observa una serie de lagunas en este sector que pueden ser subsanadas principalmente por las administraciones competentes.

Es cierto que el acercamiento de la sociedad a la práctica deportiva es aconse-

jable y positiva, por tratarse de actividades saludables en las que se fomenta la convivencia de las personas, el conocimiento y el respeto del medio natural, pero no lo es menos la necesidad de regular dicha práctica, al objeto de compatibilizarla con la protección del medio ambiente en el que se desarrolla. Una de las medidas puede ser impulsar la figura de los educadores ambientales para la realización de actividades relacionadas con el senderismo.

Debido a la cantidad de organismos y entidades que ofrecen rutas de senderismo, se hace necesario homogeneizar la señalización de los senderos, evitando la dispersión en las tipologías de señales empleadas, al objeto de garantizar un uso seguro y eficaz. Para los senderos no señalizados, ésta es una buena ocasión para comenzar a trabajar en ello.

Otra cuestión de especial relevancia, es la de incentivar el establecimiento de recorridos accesibles a discapacitados y personas con movilidad reducida, ya que en la actualidad sólo existen algunos recorridos adaptados en los espacios naturales protegidos.

Debido al deterioro de algunas rutas encontradas, conviene recuperar y restaurar dichos senderos con la finalidad de conseguir un uso racional del territorio provincial y litoral, así como la conservación y mantenimiento de sus valores paisajísticos y elementos patrimoniales.

Las rutas de la guía se disponen como un entramado regular por toda la Provincia, abarcando todos los municipios que la componen. Esto ayuda a conocer todos sus ámbitos patrimoniales, fomentando la información ambiental de áreas que no se encuentran en espacios naturales protegidos que son los más conocidos.

Esta es una buena oportunidad para potenciar el turismo natural o rural, aumentando la práctica de un deporte tan saludable como el senderismo, y servir de soporte para la extensión de una red de itinerarios lúdico-deportivos que ayude al desarrollo sociocultural de la Provincia. Del mismo modo, en el ámbito litoral concretamente, aprovechando el Dominio Público Marítimo-Terrestre y sus servidumbres de tránsito y protección, se podría establecer una red de itinerarios que recorran y conecten la costa gaditana a través de su uso y puesta en valor.

6. CONCLUSIONES

Los usuarios de las zonas costeras demandan cada vez más equipamientos de uso público relacionados con la naturaleza. De estos equipamientos, los senderos se disponen como un instrumento perfecto para la gestión integrada de áreas litorales, ya que se plantean como recurso para la educación y la información ciudadana, siendo fundamentales para la conservación, el conocimiento y la puesta en valor del litoral.

Los senderos costeros en Andalucía se encuentran muy diversificados en cuanto a conservación y señalización, debido a la confluencia de competencias de las ad-

ministraciones públicas en este ámbito del territorio. La información, al estar realizada por distintos organismos, se encuentra en distintos formatos, desigual grado de detalle y distinta calidad. Por tanto, se hace necesario una labor de coordinación y cooperación entre las distintas administraciones para unificar y homogeneizar criterios en la red de senderos litorales que facilite al usuario la práctica del senderismo proporcionando seguridad y eficacia.

La divulgación de una red de senderos costeros favorece e incentiva el conocimiento del litoral como elemento patrimonial, promoviendo el uso y disfrute de la naturaleza como espacio de cultura y de ocio, ordenando su uso público y fomentando el conocimiento de acuerdo con la necesaria protección y conservación de la naturaleza.

La guía *300 Senderos de la provincia de Cádiz* es un buen ejemplo de divulgación de los valores costeros, ya que aunque se trata de un catálogo provincial, contiene un buen porcentaje de rutas que ayudan a conocer las interrelaciones ambientales y culturales de la zona costera.

BIBLIOGRAFÍA

- Diputación Provincial de Cádiz. 2011. *300 Senderos de la provincia de Cádiz*. Cádiz, Servicios de Medio Ambiente, 336 pp.
- Barragán Muñoz, J. M., 2003. *Medio ambiente y desarrollo en las áreas litorales: Introducción a la planificación y gestión integradas*. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz, 301 pp.
- Barragán, J. M., Chica, J. A. y Pérez, M. L. 2008. *Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costera*. Consejería de Medio Ambiente. de la Junta de Andalucía, 255 p.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas. *Boletín Oficial del Estado*, 29 de julio de 1988, nº 181, p. 23386.
- Diputación Provincial de Cádiz. *Senderos de la provincia de Cádiz*.
- http://www.dipucadiz.es/opencms/opencms/dipucadiz/provincia/provi_nat/senderos/index.html

3.40

MANEJO COSTERO INTEGRADO, DESARROLLO Y SUSTENTABILIDAD: UN ANÁLISIS TEMPORAL DE ENFOQUES Y PROCESOS EN IBEROAMÉRICA¹

P. Arenas y J. M. Barragán

Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación, Universidad de Cádiz. Avda. de la Universidad s/n, 11405 – Jerez (Cádiz). pedro.arenas@uca.es

Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz. Avda. C/ Avda. República Saharagui s/n, 1150 Puerto Real (Cádiz). juan.barragán@uca.es

Palabras clave: sustentabilidad, desarrollo, manejo costero integrado, Iberoamérica.

RESUMEN

Este trabajo presenta y analiza las relaciones entre el surgimiento y evolución del discurso y práctica del *Desarrollo* desde mediados del siglo XX y hasta el presente, con el ajuste dialéctico y paralelo del enfoque y objetivos del *manejo costero*, con especial énfasis en la región iberoamericana.

Se indica cómo desde una perspectiva temporal, el enfoque dominante de la gestión litoral ha mantenido una estrecha relación y evolución con las ideas de la *Economía Política* atadas al *Desarrollo*, el *Eco-desarrollo*, el *Desarrollo a Escala Humana* y del *Desarrollo Sostenible*. El trabajo insiste en la necesaria práctica política y social que creemos debe estar presente en un MCI con cara humana, serio, crítico y comprometido con el bienestar duradero de las gentes que habitan este espacio geográfico, en especial de las personas que dependen directamente de su oferta de recursos. Igualmente la protección y restauración de la estructura ecológica principal y del patrimonio cultural, como otros desafíos de un MCI remozado basado en una economía incluyente en sintonía con la economía de la biosfera, demandan cuestionar y repensar otras vías más allá del ambiguo discurso del *desarrollo* y del *desarrollo sostenible*.

¹ Trabajo realizado como parte de la tesis doctoral del primer autor, y dirigido por el segundo, gracias a la beca convocatoria 2004-2005 otorgada por el *Programa Alβan* (Programa de becas de alto nivel de la Unión Europea para América Latina) y Grupo Santander.

1. INTRODUCCIÓN

Si reconocemos, como señala Sorensen (1978), que el documento de política pública titulado *Our nation and the sea* y promovido por la *Stratton Commission* en 1969, es el antecedente principal de la *Coastal Zone Management Act* de 1972; el manejo costero, cómo disciplina técnico-científica, tiene más de cuatro décadas de existencia. En el año 2007, 38 años después de este auténtico hito, y según reportes de la *Secretaría del Convenio de Diversidad Biológica* (Global Forum on Oceans, Coasts, and Islands, 2008), el 57 % de los 99 países costeros que ratificaron el *Convenio* estaban en etapas tempranas para el establecimiento de una política pública para el Manejo Costero Integrado -MCI-, el 19 % estaban en etapas *avanzadas*, el 8 % tenían al menos planes o programas específicos, y el 16 % no poseían política o programa alguno relacionado. Esta situación no ha cambiado en el presente. Mientras esto sucede la degradación del patrimonio litoral continúa, la inequidad social aumenta, creciendo aún en países con etapas aparentemente más *avanzadas* de los ciclos de gobierno de estos espacios.

Sin duda se han constatado en varios estados; templados o tropicales, *desarrollados o en desarrollo*; los beneficios de la implantación de programas de cooperación en MCI en relación con la calidad de vida de las gentes y de la protección y restauración de sus ecosistemas. De ello dan cuenta varios autores: Sorensen, McCreary, y Brandani (1992) para Brasil, Costa Rica, Ecuador, Grecia, Israel, Reino Unido, Australia y Sri Lanka; el GESAMP (1999) para Filipinas, EE.UU., Australia y Ecuador; y Barragán (2001) para Brasil, Costa Rica y Puerto Rico. No obstante la evidencia señala que es crítico el mantenimiento en el tiempo de la corriente de beneficios ecológicos y sociales de este tipo de programas.

En Latinoamérica dejaron una profunda huella en el litoral la llamada *década perdida* de los años ochenta, la exacerbada política económica neoliberal de los años 90, y ya entrados en este siglo XXI, el éxito económico del *lustró de la bonanza* 2001-2005 (González, 2009). Los procesos de privatización costera, sumados al incremento espectacular en los precios de materias primas como carbón, petróleo, incluidas las alimentarias, y de servicios asociados por ejemplo a los sectores de turismo y puertos, generaron nuevas y más intensas presiones del *desarrollo* que frenaron, o incluso revertieron, varios de los avances conseguidos en países en etapas más maduras de MCI. La burbuja inmobiliaria y la euforia generada por los elevados márgenes de ganancia de la construcción, hicieron en el mismo período de tiempo, otro tanto en los litorales ibéricos. A ello se ha sumado que en la mayoría de países *en desarrollo*, los esfuerzos exitosos de MCI han sido financiados por programas internacionales de *cooperación al desarrollo*, o empréstitos de la banca multilateral, en los cuales ha sido crítica la posibilidad del mantenimiento de esta financiación para un ciclo o generación completa de MCI. Estos programas, incluso en naciones *desarrolladas*, requieren importantes aportes públicos, los cuales se han restringido notoriamente en la actual crisis económica.

Este ensayo tiene el objetivo de hacer un análisis sintético del proceso histórico de construcción y evolución del discurso y práctica del *desarrollo* en conexión con

las ideas y los enfoques de la disciplina del Manejo Costero Integrado, con énfasis en Iberoamérica. El análisis discurre desde los orígenes hace 40 años del MCI, como simple *Manejo Costero*, su paso posterior a *Administración de Recursos Costeros*, después a *Manejo de Zona Costera*, al moderno *Manejo Costero Integrado* inserto en el metaconcepto del *Desarrollo Sostenible*, y finalmente a la denominada *Gobernanza Costera* tras *Sociedades Sostenibles*.

2. LAS IDEAS DEL DESARROLLO Y EL MODERNO MCI

Nuestra hipótesis es que el MCI moderno, fortalecido y generalizado por el *Capítulo 17* de la *Agenda 21* (United Nations, 1993), los *Lineamientos de Noordwijk* para el Manejo Integrado de la Zona Costera (World Bank, 1993), el *Informe sobre la Conferencia de Costas del Mundo* (IPCC, 1994), informes técnicos del UNEP/PNUMA (1995 y 1996), de la OCDE (1995), del BID (1998), del GESAMP (1999), y finalmente entre otros, la Recomendación 2002/413/CE, relativa a la aplicación de esta gestión en Europa (UE, 2002), aún sus genuinos propósitos, no logra en verdad dar soluciones duraderas a la problemática litoral, por su imposibilidad para cuestionar las mismas raíces del pensamiento económico convencional que lo ha inspirado y en el cual está inmerso.

Dos convenios derivados directamente de la *Conferencia de Río 92* reconocen al MCI como eje central para la ordenación, planificación y gestión del litoral: El *Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* (1992) y el *Convenio de Diversidad Biológica* (1993). En la segunda conferencia de los países signatarios de este último *Convenio* realizada en Jakarta en 1995, la decisión ii/10 sobre *Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica Marina y Costera* promueve el uso de las áreas integradas de manejo costero y marinas como el más adecuado para manejar los impactos humanos del *desarrollo* sobre el litoral, pero al mismo tiempo insta a los países signatarios a integrar el MCI *dentro de los planes nacionales de desarrollo*. Se evidencia así que *Río*, y las convenciones que de ella emergieron, no lograron superar la idea tradicional del *desarrollo*. Al contrario, mientras reconocían el estado del deterioro ambiental global, los gobiernos insistían en relanzar el *desarrollo*, hasta el extremo que para paliar los problemas ambientales, y por lo tanto ecológicos y sociales a lo largo de las costas del mundo, era necesario que el MCI se integrará plenamente en los *planes de desarrollo*. No hay duda de la naturaleza ambigua del concepto de *desarrollo* que permite al mismo tiempo que sea reconocido como la causa de muchos de los problemas actuales y como la matriz de las soluciones. El grado de penetración de su discurso dejó sin impugnar sus preceptos y la búsqueda incesante del sobredesarrollo y del crecimiento económico sin fin en un planeta finito (Fundación Heinrich Boll, 2002).

Como señala Rivas (1997), Ángel (1998), Sachs (1998), entre otros autores, la metamorfosis del discurso del *desarrollo* en el nuevo, generalizado y prácticamente *canónico* concepto del *Desarrollo Sostenible* se cumplió en tres etapas: el nacimiento del concepto a partir de la *Estrategia Mundial para la Conservación* que la UICN presentó en

1980, su consolidación como aparente concepto aglutinador entre ecología y economía en el informe final *Nuestro Futuro Común* de la *Comisión Mundial para el Ambiente y el Desarrollo* (*Comisión Brundtland*), y finalmente su incorporación a la política oficial ambiental y su masiva divulgación como el nuevo referente del *desarrollo* a que todas las sociedades deben propender, que emergió de la *Cumbre de la Tierra* en 1992.

3. MANEJO COSTERO, DESARROLLO Y SUSTENTABILIDAD EN IBEROAMÉRICA

La emergencia del *desarrollo sostenible*, su consolidación y divulgación masiva a través del *Sistema de Naciones Unidas*, marcó hondamente el enfoque y los conceptos de la moderna gestión costera después de la *Conferencia de Río*. Este apartado pretende brevemente seguir esta andadura desde los comienzos de la década de los 70 y hasta el presente, con especial atención para Iberoamérica.

3.1. La década de los 70

Tres factores confluyeron a comienzos de los años 70 que marcaron el inicio del *Manejo Costero*: El Primer Informe del *Club de Roma* en 1972 sobre los *Límites del Crecimiento* (Meadows *et al.*, 1974), el inicio de la *Era de la Preocupación Ambiental* a partir de la *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano* celebrada en Estocolmo en el mismo año, y la constatación especialmente en EE.UU., Europa y algunos países de Latinoamérica y África, sobre los crecientes problemas de erosión costera, contaminación marina, pérdida de biodiversidad y reducción de las pesquerías generadas por el *desarrollo*. Estos factores brindaron también razones desde la política y la ciencia para la elaboración de los primeros estudios nacionales sobre recursos costeros (Sorensen, Mc Creary y Brandini, 1992). Estudios que sin discutir las causas primeras de los problemas, estaban vivamente preocupados por el impacto del desarrollo sectorial sobre la base de recursos.

Naciones Unidas en consecuencia con las preocupaciones señaladas, creó el *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente* -PNUMA- a partir de la *Conferencia de Estocolmo*, y en 1974 el *Programa Mares Regionales*, especialmente orientado a formular y ejecutar *Planes de Acción* para contener y reducir los crecientes problemas de contaminación costero marina y reducción de las pesquerías. Desde la *Cumbre de la Tierra* estos *Planes*; acompañados siempre por un acuerdo o convenio, protocolos técnicos específicos y un determinado marco financiero e institucional; transformaron su enfoque más restringido a otro omnicompreensivo en sintonía con el *desarrollo sostenible* donde se hizo ya común el denominado *Manejo Integrado de Zona Costera* -MIZC-.

A finales de los años 70 tres organizaciones internacionales, con relevante impacto en América Latina y el Caribe -ALC-, Asia y África colocaron en su agenda para la *cooperación al desarrollo*, la nueva temática de manejo de recursos costeros y marinos: La *División de Economía y Tecnología Oceánica* de las *Naciones Unidas* -UNOETB-, dependiente del *Departamento de Economía Internacional*, la *Agencia Internacional para el*

Desarrollo estadounidense (US Agency for International Development -USAID-) y el *Centro de Política Marina y Manejo Oceánico* del *Woods Hole Oceanographic Institution*.

En junio de 1976 la UNOETB conjuntamente con la *Fundación Alemana para el Desarrollo Internacional* realizó en Berlín Oeste el *Seminario Interregional sobre Desarrollo y Manejo de Áreas y Recursos Costeros*. Este se constituyó en uno de los primeros eventos mundiales sobre análisis nacionales comparados de los esfuerzos iniciales de manejo costero (Skekienda y Breuer, 1976). Tres años más tarde la UNOETB elaboró con el apoyo de la *Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-*, un estudio sobre desarrollo y áreas costeras y marinas del Gran Caribe, que tuvo una amplia divulgación a través de la CEPAL y el *Programa Mares Regionales* (UNOETB, 1979). Lo significativo del estudio es que plasmó las ideas y el enfoque de la *Administración de Recursos Costeros y Marinos* y los impactos medioambientales del *desarrollo*, desde una perspectiva geográfica, y ya menos centrada en la gestión sectorial de esos recursos.

El seminario citado y este último estudio, motivó que varios países de Europa, Asia, Latinoamérica y el Caribe solicitaran apoyo a la UNOETB para organizar seminarios y buscar soluciones a múltiples problemas en el litoral que se habían incrementado en la década de los 60 y 70. En particular la degradación de los ecosistemas marino-costeros en crecientes ciudades litorales como La Habana, Ciudad de Panamá, Caracas, Guayaquil, Lima, Buenos Aires o Montevideo. La problemática se centraba en la erosión costera, la pérdida de biodiversidad, la reducción de la oferta pesquera, la simplificación ecológica, y la contaminación de playas, suelos y agua generada tanto por vertidos industriales como por la agricultura de la *revolución verde*. Evidentemente, como lo señala Lucena (2009), el proceso de industrialización emprendido desde la década del 50 por la región, para la sustitución de importaciones, y la alta inversión extranjera para *desarrollarla* había dejado su huella.

Un ejemplo de las solicitudes a la UNOETB fue el que originó uno de los primeros programas de manejo de recursos costeros en ALC, con participación posterior de agencias de cooperación al desarrollo y la banca multilateral. En 1979, y como señala Olsen y Figueroa (1990), la Presidencia de Ecuador realizó una solicitud oficial de ayuda que sirviera de apoyo para la creación de un programa para afrontar los crecientes problemas en su litoral. La UNOETB llevó a cabo un seminario con el apoyo de la *Dirección de Interés Marítimos* del país en 1981. De allí emergió una nueva propuesta presentada en 1983 que sirvió más tarde en 1985 cuando la USAID escogió a Ecuador como uno de los cinco programas pilotos de *Manejo de Recursos Costeros* de su *Oficina de Energía, Medio Ambiente y Recursos Naturales* en Nueva York. En el año de 1982 la UNOETB generaliza el enfoque del manejo de áreas costeras, a través de su publicación *Coastal area management and development* (UNOETB, 1982).

También a finales de la década de los 70, la USAID presentó al *Congreso* de la federación su reporte: *Environmental and natural resource management in developing countries: A report to Congress* (USAID, 1979). El estudio presentó las bases de la cooperación medioambiental estadounidense al *desarrollo* para el *Tercer Mundo*, destacando entre ellas el *Manejo de Zona Costera*. Este reporte y un estudio posterior del *International*

Institute for Environmental and Development (IIED, 1981), ratificaron las tipologías de la *Cooperación al Desarrollo*. Sorensen, Mc Creary y Brandini (1992) señalan como estas tipologías, sobre los niveles de *desarrollo* de los países, se *consideran importantes en la selección de estrategias y arreglos institucionales por las agencias de asistencia internacional para programas de manejo costero*. La capacidad de penetración del discurso y práctica del *desarrollo* aquí es más que evidente. Utilizando estas tipologías la USAID escogió los cinco países pilotos para implantar la cooperación internacional sobre manejo de recursos costeros a comienzos de los años 80: Tailandia (1981), Filipinas (1981), Sri Lanka (1981), Indonesia (1982) y Ecuador (1985).

3.2. La década de los 80

El Woods Hole Oceanographic Institution -WHOI- a través del *Marine Policy and Ocean Management Center -MPOM-* fue otra agencia que participó, desde comienzos de la década del 80 en la implantación de la administración de recursos costeros y marinos en la región. El WHOI brindó asistencia científica a varios países en el proceso que llevó finalmente a la firma de la *Convención de la Ley del Mar* por parte de 119 naciones en Jamaica durante 1982, y especialmente a la proclama presidencial estadounidense de 1983, declarando jurisdicción sobre sus 200 millas de ZEE (Cincin-Sain y Knecht, 1983). La institución contribuyó a generalizar el diagnóstico de que en el globo, y especialmente en ALC, aún los avances importantes en derecho nacional e internacional en relación con la jurisdicción costera y marítima, la práctica de su administración se encontraba en un estado de *desarrollo embrionario*. Práctica que a su vez debería fortalecerse en la mayoría de países, ante la incorporación al *desarrollo nacional* de extensas áreas marinas ahora bajo su nuevo control (algunas varias veces más extensas que sus áreas continentales). Esta afirmación, que también fue ampliamente promovida en el *Primer Curso seminario de la Organización de Estados Americanos sobre Planificación y Manejo de la Zona Costera y de la ZEE*, realizado en Mar del Plata en abril de 1984 (OEA, 1990), generó otras razones para que países *en desarrollo* solicitasen asistencia exterior para su administración.

Así entonces a comienzos de los años 80 quedó claro para todas las naciones costeras de ALC que el *desarrollo* no solo era posible sino *necesario*, y que la *administración de recursos costeros* o el *manejo de zona costera* podían contribuir sustancialmente a hacer continua la corriente de beneficios sociales de ese *desarrollo*. Ahora los nuevos y estratégicos espacios marítimos, bajo control de los países ribereños por la *Convención de la Ley del Mar*, debían ser vinculados al paradigma del *desarrollo*.

Aunque durante la década de los 70, después de las crisis del petróleo de 1973 y de 1978, ya era más que evidente en el contexto internacional que los *años dorados* del *pacto social-liberal* estaba en crisis, el comienzo de los años 80 marcó una fuerte y definitiva inflexión hacia una economía basada en las ideas *neoconservadoras*, dando un nuevo impulso al ajuste del capitalismo que se traducirá en una apuesta por el retorno al pleno mercado y a la reducción del aparato administrativo estatal. Así entonces la *Revolución Conservadora* de los 80 fue la respuesta al gigantismo y la intervención económica estatal. El *neoconservadurismo* apuesta por las viejas recetas liberales (Antón,

2002). Se pretendió así acabar con las expectativas generalizadas de satisfacción pública, alejándose de cualquier intento de redistribución de las rentas por intervención del Estado haciendo eco de las ideas neoliberales de R. Nozick.

Con este trasfondo ideológico, las naciones y estados iberoamericanos acometen en los años 80 el robustecimiento de sus sectores productivos con resultados bien diferentes. En ALC los altos incrementos en tecnología agrícola, en construcción de infraestructuras (autovías y puertos), el auge de la acuicultura en el litoral, y el desarrollo del turismo de sol y playa, entre las actividades costeras más relevantes, no brinda los resultados económicos esperados (Gligo, 2006). Al mismo tiempo que se generan grandes aumentos demográficos y urbanos; ALC pasa de un 61 % de población urbana en 1975 al 71 % en 1990 (Lucena, 2009); se agudizan los problemas medioambientales. El índice de NBI -Necesidades Básicas Insatisfechas- utilizado por la CEPAL para medir la pobreza y la miseria dispara sus valores. Se gesta así la después denominada *Década Perdida*.

En la península ibérica el fin de las prolongadas dos dictaduras conservadoras en 1974 y 1975, la transición hacia estados democráticos, la incorporación de España y Portugal a la *Unión Europea de los 15* en 1986, y sobre todo el creciente flujo de recursos económicos de la Unión para que los dos estados alcancen el PIB medio regional; apalanca y sostiene un fuerte crecimiento económico y mejoramiento generalizado de la calidad de vida. Mejoras que vinieron también acompañadas de fuertes presiones sobre la base natural, especialmente en las áreas costeras por la creciente concentración urbana y el turismo masivo estacional.

Con el telón de fondo del cambio de política económica y los crecientes impactos ecológicos y sociales, ALC en los años 80 apuesta por la incorporación de los principios y enfoque de la *Planificación y Manejo de Zona Costera* impulsados por las *agencias internacionales*. Los simposios periódicos organizados por la *America Society of Civil Engineers* (1978, 1980, 1983, 1987) se convierten en el foro continental y mundial por excelencia para el intercambio y análisis de ideas, métodos y experiencias sobre *Manejo Costero*. Particularmente importante fue el *Coastal Zone '87* donde se llevó a cabo un amplio análisis sobre la evolución e implementación del manejo de la zona costera en países *desarrollados* (EE.UU., Australia, Canadá y Nueva Zelanda) y *en desarrollo* (Brasil, Ecuador, Costa Rica, Panamá, Haití, Barbados, Granada, Nigeria, Ghana, Arabia Saudita, Omán, Sri Lanka, Malasia y Filipinas) (ASCE, 1987).

En abril de 1984, con apoyo del *Proyecto Multinacional de Ciencias y Recursos del Mar* de la OEA, se llevó a cabo en Argentina el primer curso latinoamericano de Manejo Costero -MC-. A las monografías presentadas por Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Venezuela, se sumaron aportes de especialistas de EE.UU. y otros países, con el propósito de *establecer la base científica para la cooperación internacional al desarrollo y el manejo de la zona costera en las Américas* (Leonardi, 1990). Posteriormente en 1988, la misma OEA y la *Universidad de Miami* realizaron otro curso seminario sobre manejo de la zona costera con énfasis en maricultura; y finalmente en 1990 un curso-seminario más, de nuevo en Argentina, sobre MC con

énfasis en erosión, contaminación y restauración litoral. Estos encuentros, además del intenso papel de la UOETB, la USAID y la WHOI/MPOM, resultaron en una mayor inserción del MC en la administración pública de varios países de ALC. Es así como en 1987, el concepto del MC aparece por primera vez en la subregión del Pacífico Sudeste a través del *Plan de Ordenamiento Ambiental de las Zonas Costeras y Áreas Marinas*, como elemento programático del *Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Áreas Costeras del Pacífico Sudeste*, en el marco del *Programa de Acción de Washington sobre Contaminación Marina de Origen Terrestre* (OMI, 1999). Se acometen entonces los primeros esfuerzos que relacionan la gestión de residuos y vertidos en la zona costera, con el Manejo Costero en Panamá, Colombia, Ecuador, Perú y Chile.

Simultáneamente en la península Ibérica, Portugal acomete las *Bases de la Política del Ambiente* (Ley 11 de 1987) que señala la necesidad de establecer una faja de protección a lo largo de la orla costera, y España apuesta por la norma estatal por excelencia para la gestión de su dominio público marítimo terrestre: la *Ley de Costas* de 1988 (Ley 22/88). Esta ley se convierte rápidamente en referente para muchos países de ALC.

Aunque en los primeros años de los 80 el debate ambiental parecía desvanecerse de la conciencia pública, encubierto por el auge económico y financiero empujado por el *neoconservadurismo*, el recuerdo de los problemas energéticos de los años 70 mantenía vivo el tema en los gobiernos. De ellos partió en 1983 la decisión para que las Naciones Unidas crearan una *Comisión Mundial sobre Desarrollo y Medio Ambiente*, con el propósito de generar las ideas que permitiesen formular políticas para resolver los problemas globales, que considerasen por una parte *el derecho al desarrollo* para todos, y por otra la protección del medio ambiente. En 1987 la *Comisión Bruntland* revivió el debate sobre la *sostenibilidad* al entregar su informe final (CMMAD, 1988). La *Comisión* recomendó, ante la degradación ambiental y los problemas del *desarrollo*, efectuar cambios institucionales y jurídicos en seis áreas generales: Dar con las causas; tratar los efectos; evaluar los riesgos globales; tomar decisiones informadas, proporcionar los medios jurídicos; e invertir en el futuro (PNUMA, 2007). La CMMAD al popularizar el concepto del *Desarrollo Sostenible* -DS- dejó claro primero las conexiones existentes entre los asuntos del medio ambiente, la economía y la sociedad en el momento de solucionar los problemas globales. Hizo entonces explícita que esta interconectividad de las *tres dimensiones de la realidad* demanda una perspectiva *integrada* para la solución de los problemas, reafirmando también la visión liberal de que la economía está por fuera de lo social, y que lo trasciende (Antón, 2006). Pero la ambigüedad del concepto del DS no escapa cuando afirmó la *Comisión*, por una parte, que el *Desarrollo Sostenible implica límites, aunque no absolutos, que son impuestos por los recursos ambientales*, y por otro ratifica la necesidad de *una nueva era de crecimiento económico* (CMMAD, 1988). *Bruntland* reafirma la finitud de los recursos naturales, pero también renueva la apuesta convencional por más crecimiento económico, por más *Desarrollo*.

La pertinencia de una perspectiva integrada para la solución de los problemas en el litoral es rápidamente incorporada por los impulsores del Manejo Costero. En

un taller en julio de 1989 organizado por la *Coastal Area Management and Planning Network* y llevado a cabo en Charleston (EE.UU.), se reunieron representantes de trece países con programas de MC y de agencias internacionales (PNUMA, USAID, WHOI, entre otras) para revisar el progreso en el período 1969-1989 y considerar el futuro de la disciplina. Dos asuntos generaron especial discusión: el término más apropiado con el cual llamar a esta gestión y la mejor definición de la misma. Por consenso general se acordó que el mejor término para la actividad es el de *Manejo Integrado de Zona Costera -MIZC-*, dejándose de lado otros por ser insuficientes o muy generales como *planificación y manejo de área costera*, *manejo de zona costera*, *manejo de recursos costeros* y *manejo costero*. Se aceptó que el término más corto, *Manejo Costero Integrado* debería considerarse como sinónimo de MIZC. Se acordó después de una considerable discusión que el MIZC es *un proceso dinámico en el cual se desarrolla e implementa una estrategia coordinada para asignar recursos ambientales, socio-culturales e institucionales con el fin de alcanzar la conservación y el uso múltiple sostenido de la zona costera* (Sorensen, Mc Creary y Brandini, 1992).

3.3. La década de los 90

En ALC la asunción del MIZC es asumido y generalizado para la región como una meta deseable para todos los países costeros en la *Plataforma de Tlatelolco sobre Medio Ambiente y Desarrollo en América Latina*, llevada a cabo en 1991 con el apoyo de las Naciones Unidas y especialmente de los Ministros y representantes de ALC miembros de la CEPAL (OMI, 1999). La *Plataforma* representó la declaración conjunta de los países en la *Reunión Regional para América Latina y el Caribe Preparatoria de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo* (México, DF, 4-7 marzo de 1991).

El enfoque y perspectiva del *Capítulo 17* de la *Agenda 21* (en especial los numerales 17.3 a 17.17) suscrita en la *Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo -CNUMAD-* de Rio de Janeiro en 1992, recoge el alcance y el enfoque para el MCI del taller de Charleston. El MIZC es aquí denominado con el extenso término *Ordenación integrada y desarrollo sostenible de las zonas costeras y las zonas marinas, entre ellas las zonas económicas exclusivas*. Su justificación se centra por una parte en la evidente diversidad ecológica, en los procesos crecientes y generalizados de degradación y erosión de los recursos costeros, en la importancia de estas áreas para las comunidades litorales, *donde además se hacían muchos de los pobres del mundo*, y finalmente en su clave contribución al *Desarrollo*. Las tres dimensiones del *desarrollo sostenible* quedan aquí explícitas, ahora para estas *zonas*. El enfoque del MCI moderno, sus objetivos y métodos son establecidos. No obstante siguiendo la retórica del *Desarrollo Sostenible* para maximizar consensos y no dar claridad sobre las causas primeras de esos problemas de degradación ambiental y pobreza, se renueva en el mismo numeral 17.17, el camino que debe seguirse: *el fortalecimiento de la capacidad* (de los estados ribereños) *debería incluirse en la cooperación bilateral y multilateral para el desarrollo*. El *desarrollo* y su crecimiento económico como el fin último de los estados costeros del globo se imponen también como el objetivo final, afirmando que los problemas ambientales

pueden ser solucionados por el moderno MCI. Se declara entonces a este, como el tipo de gestión requerido para alcanzar el *desarrollo sostenible* de estas zonas.

Debe decirse claramente que Río fue un hito en la expresión de las preocupaciones ambientales. Inmediatamente después de la *Cumbre*, se evidenció el impulso dado a políticas ambientales en casi todos los países. Se hicieron comunes los *Planes Nacionales de Acción Ambiental*, se asignaron partidas presupuestarias y se llevó a cabo una gran reforma de la administración y legislación ambiental. Las iniciativas de manejo costero crecieron rápidamente. La *Agenda 21* estableció un plazo para realizar una conferencia mundial sobre el tema antes de 1994, instando a los países costeros a que contasen con una política explícita para estas zonas antes del año 2000. En noviembre de 1993, en el marco de la *Conferencia Mundial de Costas*, celebrada en Holanda, el *Banco Mundial* presentó los *Lineamientos de Noordwijk* para el MIZC (World Bank, 1993). Cinco años después, el *Banco Interamericano de Desarrollo* hizo otro tanto con su *Estrategia para el manejo de los recursos costeros y marinos en América Latina y el Caribe* (BID, 1998). En América Latina y el Caribe -ALC-, el BID apoyó varias operaciones de crédito en países del Pacífico oriental, Atlántico occidental y mar Caribe (Brasil, Trinidad y Tobago, Guyana, Colombia, Ecuador, Honduras, Barbados, entre otros). Su enfoque en los años 80 estuvo más orientado a apoyar operaciones de diversificación de las economías, incluyendo después de la *Cumbre de Río*, créditos para programas de manejo ambiental y conservación de áreas costeras. A ello se sumó, en noviembre de 1994, la entrada en vigor del *Convenio de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar*, con el consecuente renovado interés de los gobiernos de ALC por estas áreas. No obstante el número de estados del área con programas activos y permanentes de MCI era muy reducido a finales de la década de los años 90. Para ese entonces solo cinco experiencias en Barbados Ecuador Belice Brasil Costa Rica evolucionaron de prospectos sectoriales hacia un enfoque de MCI.

Como era de esperar, Europa también renovó su interés y compromiso por el MCI después de Río. La *Carta Europea del Litoral*, en la década de los 80, fue el principal instrumento antes de la *Cumbre*. La *Carta* enunciaba un conjunto de principios destinados a salvaguardar y a valorizar el litoral europeo, a través de una acción coordinada de las instituciones. El *Programa de Demostración de la Comisión Europea (1996-1999)*, sobre *Gestión Integrada de las Zonas Costeras -GIZC-*, identificó los principios de la buena gestión de la zona costera, a partir de 35 proyectos de demostración (CE, 1999a y 1999b). Este programa que dejó relevantes lecciones para impulsar una *Estrategia Europea* sobre GIZC, partió tanto de la *Carta*, como del *Capítulo 17* de la *Agenda 21*. Relevantes fueron también la ideas y metodologías de dos publicaciones previas del *Sistema de Naciones Unidas*: las *Guidelines for Integrated Coastal Zone Management* que el *Banco Mundial* editó en 1996 como marco de recomendaciones para inversiones realizadas con sus empréstitos (Post y Lundin, 1996), y la *Methodological Guide to Integrated Coastal Zone Management* que la UNESCO publicó en 1997 como documento conceptual, metodológico y de indicadores para la aplicación de la GIZC (UNESCO, 1997). Como resultado del *Programa de Demostración*, se expidió la *Comunicación de*

la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo Relativa a la Gestión Integrada de las Zonas: Una Estrategia para Europa (COM/2000/547). Igualmente en el año 2000 fue promulgada la *Directiva Marco del Agua* (2000/61/EC) que estableció los mecanismos de la Unión para la protección de las aguas interiores, las aguas de transición, las aguas costeras y las aguas subterráneas.

La década de los 90, después de Río, fue muy rica en ideas y declaraciones para que el enfoque moderno del MCI, popularizado por la *Agenda 21*, pudiera acercarse mucho más a brindar soluciones a la compleja problemática del litoral en Iberoamérica.

En noviembre de 1994 se realizó un *Simposio Internacional sobre Manejo Integrado de Recursos Costeros* en el Ecuador promovido por el *Centro de Recursos Costeros* de la *Universidad de Rhode Island* (EE.UU.) y el *Programa de Manejo de Recursos Costeros* del Ecuador. Al encuentro asistieron representantes y gestores de programas tanto públicos como no gubernamentales orientados al MCI en Latinoamérica. La *Declaración de Guayaquil: Manejo Costero Integrado en América Latina*, sintetiza el cúmulo de experiencias hasta esa fecha y las lecciones aprendidas en la región (ICSED, 1996). A partir de 1997 dichas organizaciones y la *Fundación Centro Regional para el Manejo de Ecosistemas Costeros -EcoCostas-* diseñaron una metodología común de aprendizaje y una guía para evaluar el progreso en el manejo costero (Olsen, Tobey y Kerr, 1997). La metodología se justificó, entre otros asuntos, en que los éxitos logrados por este manejo son muy pequeños comparados con la dimensión mundial de las fuerzas causantes de la degradación costera, así como los fracasos también de muchos proyectos de MCI en países *en desarrollo*.

También desde mediados de los años 90 el *Grupo de Gestión Integrada de Áreas Litorales* de la Universidad de Cádiz (Barragán, 2001) perfeccionó el marco teórico y conceptual del MCI enfatizando en los asuntos estructurales claves para evaluar la eficacia de las políticas públicas relacionadas (*El Decálogo*). A partir de allí se contó con una metodología sencilla y apropiada, para contribuir a mejorar la capacidad de las administraciones públicas tras el objetivo de un buen gobierno del litoral.

Finalmente es necesario señalar el aporte del *Manejo Comunitario de Recursos* impulsado por el *Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo -IDRC-*. Este manejo fue diseñado desde la praxis con actores comunitarios costeros, con el fin de comprender mejor la heterogeneidad de las comunidades del Gran Caribe a través de una mirada crítica a los actuales enfoques del manejo de recursos naturales costeros-marinos en los cuales, según el punto de vista de los autores, no se ha dado suficiente atención a la diversidad de las instituciones sociales y de los ecosistemas que funcionan a varias escalas en los procesos de gestión (Breton, *et. al.* 2006). Este enfoque se centra en el habitante costero, apropia los principios y metodología de la *Investigación Acción Participativa* (Fals Borda, 1998) desde una perspectiva interdisciplinaria y arraigada en lo local, reconociendo la complejidad de lo ambiental, la diversidad ecológica y cultural del litoral caribeño; sin saltar en el proceso de la toma de decisiones del imperante determinismo biológico por otro, el ahora social.

3.4. La primera década del s. XXI

Sin pretender ser exhaustivos el MCI en lo que lleva de este siglo, y con el telón de fondo de la globalización y la crisis económica actual, ha hecho el tránsito desde buscar un *mejor gobierno* de los litorales tras el *desarrollo sostenible*; centrado en las capacidades y competencias de la administración pública, al de la *Gobernanza* de estos espacios donde se conjugan los intereses y prácticas de gobierno de múltiples actores claves involucrados: científicos, profesionales del gobierno, de organizaciones no gubernamentales, empresariales, actores locales y comunidades de base, educadores y dirigentes políticos.

Pero el cambio conceptual de fondo se establece alrededor de la idea de que las *economías construidas alrededor del consumo incontrolado (y del uso desmedido de los recursos naturales) deben claramente modificar su comportamiento social y articularlo a nuevos valores, de manera que los objetivos de sus programas, proyectos y prácticas se redefinan* (Olsen y Ochoa, 2007). Se reconoce la urgencia de acabar con el patrón no sostenible del *desarrollo* actual. De hacer sustentable los usos de los bienes y servicios que brinda el subsistema físico-natural costero, en su ya íntima relación con el subsistema socio-económico, donde los efectos acumulados de la acción humana se han convertido en un modificador clave del funcionamiento de la biosfera. Emerge así el *Antropoceno*, la nueva era geológica propuesta por Crutzen y Stoermer (2000) para designar el actual período de tiempo donde la actividad humana puede poner en riesgo la estabilidad planetaria. Ahora la necesidad de alistar a las sociedades para los desafíos que impone el Cambio Global es prioritario, y en particular definir las mejores soluciones ante la agudización de los conflictos en el litoral, donde se estima que habitará en el año 2030 el 75 % de la población mundial (Caille, Ochoa y Olsen, 2007). Este nuevo enfoque que remozca al MCI, al cuestionar los problemas del *desarrollo* y sus impactos parte también del reconocimiento expreso en el año 2002, en la *Conferencia de Johannesburgo (Río+10)*, sobre la urgencia de reducir la inequidad social y de manejar de manera integrada las cuencas hidrográficas y la zona costera.

La *Gobernanza Costera -GC-* reconoce así lo perentorio de la *Declaración de los Objetivos de Desarrollo del Milenio*, impulsada por *Naciones Unidas* en el año 2000, para afrontar las crecientes carencias humanas, en un mundo actual donde paradójicamente existen islas de riqueza y abundancia desbordante, como no se conocían en el pasado. La GC cuestiona y redefine entonces los fundamentos del cambio y las metas de la acción humana en los *sistemas socioambientales* de los que forma parte. Reconoce explícitamente que las iniciativas de cambio no son responsabilidad exclusiva de los gobiernos y que en algunos casos el papel del mercado y de la sociedad civil son dominantes (Olsen y Ochoa, 2007). La GC insiste en que la gestión de estos cambios no es posible si la planificación y toma de decisiones no se articulan y armonizan con estas mismas en el nivel inmediato superior en el sistema de gobierno. Es el denominado *Sistemas de Anidamiento Sucesivos* que asegura que desde el *lugar*, desde el municipio, y de allí hasta lo nacional, se logre la debida armonización a todas las escalas.

La GC es un gran paso adelante tras la búsqueda de la *Sustentabilidad* en el litoral. Sus fuentes y mecanismos para esa Gobernanza se soportan principalmente en los tres grandes grupos de actores que definen su *sistema de alianzas* y por tanto el patrón básico de gobernanza: el *mercado*, el *gobierno* y las *instituciones de la sociedad civil*, ya señalados por varios autores (Juda y Hennessey, 2001). Sin embargo pareciera que la GC no se atreve a cuestionar al mercado, el instrumento por excelencia del sistema de producción hegemónico, ni a la búsqueda incesante de ganancias que ha impulsado desde hace más de seis décadas el discurso y práctica del *desarrollo*. El mismo que explota el *capital* social y natural, ahora a escala global, para producir más capital monetario, que deja también en el litoral iberoamericano la conocida estela de inequidad social y degradación ecológica.

4. REFLEXIÓN FINAL

El presente trabajo no ha estado ajeno a la práctica política y social que creemos demanda un Manejo Costero Integrado con cara humana, serio, crítico y comprometido con el bienestar duradero de las personas que viven y dependen del litoral. La protección y restauración creciente de la estructura ecológica principal y del patrimonio cultural costero son desafíos de un MCI remozado orientado en verdad a la Sustentabilidad. Desde una perspectiva temporal, el enfoque dominante de esta gestión ha mantenido una estrecha relación y evolución dialéctica con las ideas de la *Economía Política* atadas al *Desarrollo*, el *Eco-desarrollo*, el *Desarrollo a Escala Humana* y del *Desarrollo Sostenible*. De esa íntima conexión en el tiempo entre el proceso histórico de construcción y evolución del discurso y práctica del *Desarrollo*, y los diversos enfoques de la gestión del litoral, han surgido entre otros el *Manejo Costero* a finales de la década de los años sesenta, el moderno MCI impulsado por Naciones Unidas en *Río 92*, y hasta el más actual de la *Gobernanza Costera* tras la búsqueda de *Sociedades Sostenibles* en el siglo XXI. Por ello podemos afirmar que la gestión del litoral, cualquiera que sea su enfoque o énfasis, no puede ser apolítica, orientada exclusivamente a áridas técnicas científicas, de planificación y de administración. Es engañoso creer que los objetivos de cualquier enfoque de gestión costera, son distintos de los políticos, o distintos de los redistributivos en nuestras sociedades con distintos grupos y clases que se benefician de diversas maneras con el orden social existente.

Como última reflexión afirmar nuestra convicción de que un Manejo Costero Integrado que contribuya en verdad a brindar soluciones duraderas a los crecientes problemas costeros debería liberarse de las ataduras establecidas por el discurso y práctica del *desarrollo*, y de su ambiguo concepto del *Desarrollo Sostenible*. *La Sostenibilidad Débil*, como la extendida versión *conservadora* del ambientalismo, que ha alimentado la desgana de una revisión conceptual de fondo, deberá dejar paso a nuevos enfoques. Nuestra lectura de las experiencias en gestión costera, así como las potencialidades identificadas entre los diversos actores sociales, confirman que la realidad no se puede ni debe reducir a lo que existe. Que la realidad misma es un campo de posibilidades en que caben otras alternativas que no han sido suficientemente recono-

cidas, que han sido marginadas, o que simplemente no se han intentado. Por ello creemos que un MCI que reconozca y haga explícito la finitud de la base de recursos, y por tanto la imposibilidad física y de los sistemas ecológicos para sostener el incesante crecimiento económico impulsado por el *Desarrollo*, es sin duda un gran paso adelante. Estas ideas y otras, emergidas de pensamientos económicos alternativos como la *economía ecológica*, la *economía crítica*, la *economía verde*, o el mismo *ecologismo político*; que cuestionan el olvido de las disfunciones sobre ecosistemas y culturas generados por el *progreso* basado en el *materialismo histórico* o en el *capitalismo*; comparten la convicción de que la *Sostenibilidad Fuerte* tiene un lugar preponderante también para el buen gobierno del litoral iberoamericano.

BIBLIOGRAFÍA

- Ángel, A. 1998. *Desarrollo sustentable o cambio cultural. Una reflexión sobre el desarrollo agrario*. 102 -121 pp. En: *La gallina de los huevos de oro. Debate sobre el concepto del desarrollo sostenible*. Ecos n° 5. ECOFONDO-CEREC. Bogotá D. C. 135 pp.
- Antón, J. 2006. *El Liberalismo*. 103-122 pp. En: CAMINAL, M, 2006. *Manual de ciencia política*. 3a edición. Ediciones Tecnos. Madrid. 645 pp.
- Antón, J. (Coord.). 2002. *Las ideas políticas en el siglo XXI*. Ariel Ciencia Política. Barcelona. 273 pp.
- Arenas, P. 1998. *Lineamientos de Política Nacional de Ordenamiento Integrado y Desarrollo Sostenible de Las Zonas Costeras. Documento preliminar para discusión*. Grupo de Zonas Costeras y Humedales. Dir. Gral. Ecosistemas. Ministerio Medio Ambiente. Bogotá. D. C. 109 pp.
- ASCE. 1987. *Coastal Zone '87, Proceedings of the Fifth Symposium on Coastal and Ocean Management*. Vol. 1, 2, 3, 4. *America Society of Civil Engineers*. New York.
- Barragán, J. M. 2004. *Las áreas litorales de España. Del análisis geográfico a la gestión integrada*. Ariel Ciencia, Editorial Ariel. Barcelona. 214 pp.
- Barragán, J. M. 2001. *The Coasts of Latin America at the End of the Century*. *Journal of Coastal Research*, 17(4). 885-899 pp.
- BID. 1998. *El manejo de los recursos costeros y marinos en América Latina y el Caribe*. Informe de estrategia del BID. Banco Interamericano de Desarrollo. Departamento de Desarrollo Sostenible. División de Medio Ambiente. ENV-128. Washington, D.C. 41 p.
- Breton, Y., Brown, D. N., Davy, B., Haughton, M. y Ovares, L. 2006. *Manejo de recursos costeros en el Gran Caribe: resiliencia, adaptación y diversidad comunitaria*. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC-Canadá). Mayol Ediciones S.A. 235 pp.
- Caille, G., Ochoa, E. y Olsen, S. 2007. *Para mejorar la gobernabilidad sobre los cambios en los ecosistemas costeros de Latinoamérica. Propuestas, logros y aprendizajes de la Red MCI*.

- 13-32 pp. En: *Ocho Caminos para la integración inter-territorial latinoamericana*. Fundación AVINA. 1a. edición. Gente Nueva. Bogotá. D. C. 127 pp.
- Cicin-Sain, B. y Knecht, R. W. 1983. *The problem of governance of U.S. Ocean resources and the new Exclusive Economic Zone*. National Ocean Policy roundtable. Airliner, USA (28-30 Nov. 1983). 16 pp.
 - Clark, J. R. 1996. *Coastal Zone Management Handbook*. Lewis Publishers. New York. 694 pp.
 - CMMAD. 1988. *Nuestro futuro común*. Alianza Editorial. Madrid.
 - Comisión Europea. 1999a. *Lecciones del programa de demostración de la Comisión Europea sobre la gestión integrada de las zonas costeras (GIZC)*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo. 101 pp.
 - Comisión Europea. 1999b. *Hacia una estrategia europea para la gestión integrada de las zonas costeras. Principios generales y opciones políticas. Documento de reflexión*. Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo. 32 pp. + apéndices.
 - CRC-URI. 2001. *Consenso de Block Island: las reformas necesarias en el Manejo Costero Integrado*. Documento suscrito por los participantes del Taller de Block Island en mayo de 2001. Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island (CRC-URI). EE.UU. 8 p.
 - Crutzen, P. J. y Stoermer, E. F. 2000. *The "Anthropocene"*. Global Change Newsletter. 41:12-13pp.
 - Fals Borda, O. 1998. *Participación popular: retos del futuro*. ICFES-IEPRI-Colciencias. Bogotá. D. C. 171-214 pp.
 - Fundación Heinrich Boll. 2002. *Memo para Johannesburgo: Equidad en un Mundo Frágil. Memorando para la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sustentable*. 1ra. ed. San Salvador. El Salvador. 84 pp.
 - GESAMP. 1999. *La contribución de la ciencia al manejo costero integrado*. Grupo Mixto de expertos OMI, FAO, Unesco-COI, OMM, OMS, OIEA, Naciones Unidas, PNUMA sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino (GESAMP). FAO. Inf.Est.GEAMP, 61. Roma. 65 pp.
 - Gligo, N. 2006. *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina, un cuarto de siglo después*. Serie Medio Ambiente y Desarrollo. No. 126. Div. Dilo. Sostenible y Asentamientos Humanos. CEPAL. Santiago de Chile. 99 pp.
 - Global Forum on Oceans, Coasts and Islands. 2008. *Recommendations for Action Emanating from the 4th Global Conference on Oceans, Coasts, and Islands: Advancing Ecosystem Management and Integrated Coastal and Ocean Management in the Context of Climate Change*. Draft. April 7-11, 2008, Hanoi (Vietnam). 11-37 pp.
 - González, F. 2009. *América Latina: La crisis y el futuro*. xiii- xxvi pp. En: González, F. *Iberoamérica 2020. Retos ante la crisis*. Fundación Carolina. Siglo XXI editores. Madrid. 407 pp.

- ICSED. 1996. *Declaración de Guayaquil: Manejo Costero Integrado en América Latina*. Simposio Internacional sobre Manejo Integrado de Recursos Costeros. 15-17 noviembre de 1994. Guayaquil. Ecuador. Faro. Rev. para la Administración de Zonas Costeras en América Latina (2). ICSED-CRC. Chile. 17 pp.
- IIED. 1981. *Legal, regulatory, and institutional aspects of environmental and natural resources management in developing countries*. International Institute for Environment and Development -IIED-. US Agency for International Development and National Park Service Natural Resource Project.
- IPCC. 1994. *Preparing to meet the coastal challenges of the 21st century*. Intergovernmental Panel on Climate Change. Conference report. World Coast Conference 1993. Netherlands, National Institute for Coastal and Marine Management (RIKZ), Coastal Zone Management Centre. 49 pp.
- Juda, L. y Hennessey, T. 2001. *Governance profiles and the management and use of large marine ecosystems*. *Ocean Development and International Law* (32): 43-69 pp.
- Leonardi, A. G. 1990. *La cooperación internacional y el manejo con base científica de la zona costera en las Américas*. 7-11 pp. En: *El manejo de ambientes y recursos costeros en América Latina y el Caribe*. Vol. I. Dpto. Asuntos Científicos y Tecnológicos. Organización de Estados Americanos -OEA-. Senado de la Nación Argentina. Buenos Aires. 269 pp.
- Lucena, M. H. 2009. *Atlas Histórico de Latinoamérica. Desde la prehistoria hasta el siglo XXI*. Ed. Síntesis. Madrid. 224-252 pp.
- Lemay, M. H., 1998. *Manejo de los recursos costeros y marinos en América Latina y el Caribe*. Informe Técnico, Washington, D. C., n° ENV-128, 66 pp.
- Matuszeski, W. 1999. *El programa de la Bahía de Chesapeake, EE.UU.* 25-30 pp. En: GESAMP. 1999. *La contribución de la ciencia al manejo costero integrado*. Grupo Mixto de expertos OMI, FAO, Unesco-COI, OMM, OMS, OIEA, Naciones Unidas, PNUMA sobre los Aspectos Científicos de la Protección del Medio Marino (GESAMP). Inf.Estud.GEAMP, 61. Roma. 65 p.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L. y Randers, J. 1974. *The limits to Growth: A report for the club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, 2^a edition, Universe Books, Nueva York.
- OEA. 1990. *El manejo de ambientes y recursos costeros en América Latina y el Caribe*. Vol. I. Dpto. Asuntos Científicos y Tecnológicos. Organización de Estados Americanos -OEA-. Senado de la Nación Argentina. Buenos Aires. 269 pp.
- OECD, OCDE. 1995. *Gestión de Zonas Costeras. Políticas Integradas*. Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos. Ediciones Mundi Prensa. Madrid. 204 pp.
- Olsen, S. y Figueroa, E. 1990. *Edificando la base de un programa de manejo de recursos costeros en Ecuador*. 121 -136 pp. En: *El manejo de ambientes y recursos costeros en América Latina y el Caribe*. Vol. I. Dpto. Asuntos Científicos y Tecnológicos. Organización de Estados Americanos -OEA-. Senado de la Nación Argentina. Buenos Aires. 269 pp.

- Olsen, S. y Ochoa, E. 2007. *El Porqué y el Cómo de una Línea de Base para Gobernanza en los Ecosistemas Costeros*. Ecocostas, CRC, URI, AVINA, LOICZ. Guayaquil, Ecuador. 31 pp.
- Olsen, S., Tobey, K. y Kerr, M. 1997. *A Common Framework for Learning from ICM Experience*. *Ocean and Coastal Management*, vol. 37, n° 2, 155-174 pp.
- PNUMA. 2007. *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial. GEO4. Medio Ambiente para el Desarrollo*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 1ª edición, Ediciones
- PNUMA. 1996. *Directrices para una planificación y un manejo integrados de las áreas costeras y marinas de la región del Gran Caribe*. Programa Ambiental del Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Island Resources Foundation. 136 pp.
- Post, J. C. y Lundin, C. G. 1996. *Guidelines for integrated coastal zone management*. Environmentally Sustainable Development Studies and Monographs Series 9. World Bank, Washington, D. C. 16 pp.
- Rivas, D. M. (Coord.). 1997. *Sustentabilidad. Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Biodiversidad*. Editorial Parteluz. Colección Parteluz 20. Madrid. 355 pp.
- Sachs, W., 1998. *La anatomía política del desarrollo sostenible*. 15-43 pp. En: Ecofondo-CEREC. *La Gallina de los Huevos de Oro. Debate sobre el concepto de desarrollo sostenible*. Bogotá. D. C. 135 pp.
- Skekielida, H. y Breuer, B. 1976. *Interregional seminar on development and management of resources of coastal areas*. West Berlin. Hamburgo, Kiel y Cuxhaven. Mayo 31 a 14 Jun. 1976. German Foundation for International Development y Oficina de Tecnología y Economía Oceánica de Naciones Unidas. Berlín Oeste. 219 pp.
- Sorensen, J. 1978. *State-local collaborative planning: A growing trend in coastal zone management*. US Department of Commerce, Office of Coastal Zone Management - OCZM-. Washington. 32 pp.
- Sorensen, J., McCreary y Brandani, A. 1992. *Arreglos institucionales para manejar ambientes y recursos costeros*. Centro de Recursos Costeros. Universidad de Rhode Island. New York. 185 pp.
- UE. 2002. *Recomendación 2002/413/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, 30 de mayo de 2002, sobre la aplicación de la gestión integrada de las zonas costeras en Europa*. Diario oficial de las Comunidades Europeas, n° L 148. 24-27 pp.
- UNESCO. 1997. *Methodological Guide to Integrated Coastal Zone Management*. Intergovernmental Oceanographic Commission. Manuals and Guides 36. The French National Committee for the IOC. UNESCO, United Nations. 47 pp.
- UNEP. 1995. *Guidelines for integrated management of coastal and marine areas – with special reference to the Mediterranean basin*. United Nations Environment Programme (UNEP). UNEP Reg. Seas Rep.Stud., (161). 80 pp.

- UNOETB. 1982. *Coastal area management and development*. United Nations, Ocean Economics and Technology Branch, Department of International Economics and Social Affairs. Pergamon Press.
- USAID. 1979. *Environmental and natural resource management in developing countries: A report to Congress*. US Agency for International Development. Vol. 1. US Department of State. Washington.
- World Bank. 1993. *The Noordwijk guidelines for integrated coastal zone management*. Paper presented at the World Coast Conference, 1-5 November 1993, Noordwijk, The Netherlands. Washington DC, The World Bank, Environment Department, 21 pp.

NEGOCIAÇÕES AMBIENTAIS ENTRE EMPRESA PETROLÍFERA E ATORES DO AMBIENTALISMO NA COSTA BRASILEIRA

A. Cunha¹, A. C. Poleti², F. Pennas³ y M. F. B. Neves⁴

¹ Professor Doutor Universidade Católica de Santos, Unisantos, Av. Cons. Nébias 300, Santos, SP, Brasil, Grupo de Pesquisa em Gestão Ambiental na Costa, Portos e Sustentabilidade -icarocunha@unisantos.br

² Diretor Agencia Brasileira de Gerenciamento Costeiro, Av. Cons. Nébias 300, Santos, SP, Brasil, poleti@agenciacoesteira.com.br

³ Pesquisadora Universidade Católica de Santos, Unisantos, Av. Cons. Nébias 300, Santos, SP, Brasil, fernandapennas@hotmail.com

⁴ Professora Mestre Universidade Católica de Santos, UniSantos, Av. Cons. Nébias 300, Santos, SP, Brasil, fbrittoneves@uol.com.br

Palavras chave: Negociação de conflitos socioambientais, estratégias de sustentabilidade, conflito, diálogo e governança ambiental na costa, relacionamentos empresa - stakeholders.

RESUMO

O artigo traz resultados de pesquisa realizada no litoral norte do Estado de São Paulo, costa sudeste do Brasil, onde localizam-se novos projetos de extração de gás e outras operações da Petrobras, incluindo-se aquelas ligadas ao aproveitamento dos recursos da camada do pré sal. As discussões públicas ligadas ao licenciamento ambiental do Projeto Mexilhão de extração de gás, a 150 quilômetros da linha de costa, geraram forte reação de organizações ambientalistas do terceiro setor, levando a empresa brasileira de petróleo – a Petrobras – a buscar alternativas de negociação. Isso gerou um projeto da Universidade Católica de Santos, cujo grupo de pesquisa em gestão ambiental na costa trabalha com análise de conflitos e negociação. Foi desenvolvida uma estratégia de Diálogo, acompanhada da implantação de um Centro de Experimentação em Desenvolvimento Sustentável, utilizando-se metodologia de negociação baseada na Abordagem dos Ganhos Mútuos, difundida pelo Consensus Building Institute, centro de pesquisa do programa de resolução de disputas M.I.T. / Harvard Law School. Este artigo se apóia nos registros dessa experiência por parte dos autores, bem como na consulta ao acervo de documentação do projeto (atas, memórias, vídeos de documentação). Na discussão, utilizam-se referências conceituais sobre Sustentabilidade e negociação de conflitos socioambientais, para

verificar fatores favoráveis aos avanços das negociações e também obstáculos a esse novo tipo de relacionamento entre empresas e partes interessadas (*stakeholders*), tanto no campo das organizações não governamentais quanto pelo lado da grande empresa petrolífera. O interesse da análise está no potencial de renovação da governança territorial a partir de processos de diálogo e iniciativas voluntárias orientadas pela Sustentabilidade, na zona de costa. A hipótese que orienta o projeto de pesquisa é que um gerenciamento negociado das relações de conflito ambiental pode buscar nas mesmas impulso para iniciativas de Sustentabilidade. Novos posicionamentos na estratégia de negócios da empresa de energia podem orientá-la a desenvolver postura mais cuidadosa em relação aos recursos comuns, podendo-se identificar a partir daí um campo para possíveis acordos com os atores do ambientalismo. Esse é um caminho a ser trilhado para a conquista dos valores intangíveis de uma boa reputação ambiental da empresa. Pelo lado dos interesses tradicionais de defesa do ambiente, o desafio que emerge é superar o repertório histórico de luta, muito preso às estratégias de oposição e boicote a novos projetos econômicos transformadores do meio. As possibilidades que se abrem com um processo de diálogo e eventuais parcerias com um ator de grande poder, como a empresa de energia, desafiam a um novo papel, com protagonismo mais acentuado na sociedade regional. Abre-se um campo de amadurecimento das estratégias desses atores no jogo de conflitos.

1. FERRAMENTAS CONCEITUAIS UTILIZADAS NESSE TRABALHO

Os conflitos socioambientais são entendidos como disputas entre diferentes grupos humanos que utilizam de formas distintas os recursos ambientais. Tratam-se de fenômenos complexos, envolvendo a esfera dos fenômenos físicos e biológicos, o campo das relações sociais, e a interação entre estes dois níveis. São mais frequentes os conflitos decorrentes dos impactos ambientais de alguns usos sobre outros, as disputas pela utilização de recursos, e os conflitos pelo uso dos conhecimentos ambientais (Little, 2001).

No Brasil, a dinâmica de conflitos ambientais é um fenômeno essencial para entender a evolução da política ambiental. Por parte dos movimentos de opinião ambientalista, um dado fundamental é que na fase de fundação (anos 1970 a 1980) houve uma forte influência de uma visão de mundo preservacionista, dentro do ideal de manutenção de uma natureza intocada, cuja transformação pelos seres humanos é vista como algo negativo. Pelo lado do governo, assinala-se uma dificuldade em incorporar a resolução de conflitos como dimensão estratégica da política ambiental, já que predomina uma cultura burocrática, normativa, herdada da fase de controle dos efeitos negativos das práticas econômicas e que não avançou para uma visão gerencial mais ampla, à altura do desafio de construir um desenvolvimento sustentável (Leis, 1999; Leis E Viola, 1996).

Sustentabilidade ou Desenvolvimento Sustentável é um conceito consagrado pelo Relatório Nosso Futuro Comum, que traz a idéia de superar o cenário que indi-

ca um colapso das possibilidades de desenvolvimento, em função da ultrapassagem dos limites da natureza em sua capacidade de sustentar a economia. A Sustentabilidade tem como dimensões fundamentais o atendimento das necessidades básicas das populações atuais e futuras, revendo padrões de consumo acima do ecologicamente razoável; o uso prudente dos recursos naturais, desenvolvendo fontes alternativas para os recursos não renováveis antes de seu esgotamento e respeitando padrões que permitam a perpetuação da oferta dos recursos renováveis; uma revisão da técnica, evitando a poluição e os riscos; a conservação da diversidade biológica e a renovação dos processos ecológicos essenciais; a construção e manutenção de uma relação equilibrada entre volume das populações e as bases de recursos dos ambientes em cada região (CMMAD, 1988; Sachs, 1993).

Recursos comuns são conjuntos que ofertam serviços ambientais que dependem de sua indivisibilidade, como mares produtores de pescado, florestas produtoras de água, etc. Nossa sociedade tem dificuldade cultural e jurídica em administrar estes recursos, em relação aos quais seria interessante aprender com os exemplos de grupos de populações tradicionais, cujas culturas encerram regimes de propriedade compartilhada, geradores de normas de uso que prescrevem o respeito a parâmetros equilibrados de aproveitamento para evitar quadros de escassez (Mackean e Ostrom, 2001).

Abordagem dos ganhos mútuos para resolução de disputas é um conjunto de propostas de estratégias que facilitam a construção de entendimentos em situações de conflito envolvendo muitos atores, como são tipicamente os conflitos socioambientais. Esta abordagem é trabalhada pelo Consensus Building Institute, centro de pesquisa que reúne trabalhos do Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.) e Escola de Direito de Harvard, e divulgada por meio do International Programme on the Management of Sustainability (Susskind & Field, 1997; Susskind *et al.*, 2000). Propõe a superação de jogos de soma zero (em que um lado ganha e outro perde) por novas estratégias baseadas no reconhecimento dos interesses das outras partes para que seja possível construir combinações positivas com os próprios objetivos, em cada situação de conflito.

A exploração dos interesses e objetivos dos diferentes atores serve de base para desenhar a melhor alternativa que cada um pode esperar para um acordo negociado. Aí estão os subsídios para o reconhecimento de uma zona de possíveis acordos, um campo em torno do qual pode-se buscar construir cooperação (Susskind *et al.*, 2000).

Empresa, conflito e construção de reputação ambiental: para autores como Fernando Almeida, a empresa deve negociar os conflitos com os grupos de interesse com os quais se relaciona: consumidores, fornecedores, governo, comunidades, imprensa, ambientalistas, pois hoje no Brasil há um processo participativo na política ambiental fazendo com que as decisões sobre licenças ambientais extrapolem o pessoal técnico dos órgãos de governo. A reputação ambiental torna-se um ativo intangível da empresa, a ser obtido por meio de uma combinação de responsabilidade

social, ecoeficiência e diálogo com os *stakeholders* (grupos de interesse). É cada vez mais um valor positivo que se pode agregar aos negócios (Almeida, 2002 e 2007; Barbieri, 2004).

Os riscos de acidentes ambientais são elementos centrais para a atividade de petróleo e gás, cujo gerenciamento se apóia na equação básica $R = F \times C$ (risco é igual à multiplicação da frequência ou probabilidade de eventos acidentais, por suas conseqüências). Podem ocorrer situações em que não bastam as medidas técnicas a cargo das equipes da empresa que opera com produtos perigosos. Quando cenários de acidentes podem incluir desdobramentos externos, afetando diretamente comunidades, a redução de conseqüências implica na preparação destes grupos, dos governos locais, dos órgãos de emergência, para respostas adequadas.

Para a empresa que tem como parte de sua estratégia a construção da boa reputação ambiental, o risco passa a ter uma equação ampliada, em que todos os fatores acima são multiplicados pela *repercussão* de um possível acidente na opinião pública, podendo entender-se o resultado como um determinado risco ambiental para o negócio (Cunha e Junqueira, 2007).

De outro lado, na medida em que a segurança ambiental depende em determinadas situações da cooperação do governo local, dos órgãos de emergência e das lideranças da comunidade para que exista um padrão aceitável, o gerenciamento de riscos torna-se uma tarefa social, que demanda, entre outros fatores, capacitação ampliada, ou sejam iniciativas destinadas a formar interlocutores aptos a participar da gestão (Cunha e Junqueira, 2007).

Há um jogo de forças no quadro de conflito ambiental em cada região, e a empresa é avaliada pelos diferentes atores em função da articulação que mantém com os demais interesses, contribuindo para que exista um determinado padrão de uso dos recursos, de dinâmica territorial, de poluição, desmatamento, etc. A empresa passa a ser vista como parte de uma coalizão de poder que impõe um padrão de uso predatório dos recursos ambientais, no País e/ou numa dada região; e para alterar sua reputação, deve buscar ser reconhecida como um dos atores pró Sustentabilidade.

2. METODOLOGIA

A análise aqui apresentada aproveita resultados de pesquisas desenvolvidas em diferentes momentos sobre os procedimentos de gestão ambiental na região do litoral norte paulista, especialmente aqueles referentes ao gerenciamento de riscos do terminal de São Sebastião. O trabalho se apóia ainda em estudo documental complementar, especialmente o Zoneamento Ecológico Econômico do Litoral Norte, e os Relatórios de Impacto Ambiental sobre o Projeto Mexilhão; e também em levantamento sobre pontos de vista de atores relevantes na região, por meio de entrevistas com dirigentes de Unidades de Conservação, de órgãos ambientais municipais, representantes de organizações do setor de comércio, militantes ambientalistas e de entidades de desenvolvimento da cidadania, bem como especialistas do ramo do tu-

rismo; e de discussões em grupo, no interior do Conselho Consultivo do Núcleo São Sebastião do Parque Estadual da Serra do Mar, bem como com integrantes da Rede de Entidades Ambientistas do Litoral Norte (REALNorte).

O processo de diálogo desenvolvido no litoral norte de São Paulo foi registrado de forma sistemática, dentro de metodologia de observação participante adotada pelos autores.

3. O PROJETO MEXILHÃO DE GÁS E O PANORAMA DE CONFLITOS AMBIENTAIS NO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO

Basicamente, o Projeto Mexilhão consiste na extração de gás a cerca de 150 quilômetros da costa, defronte a Ilhabela, com a implantação de gasoduto submarino que chega ao continente no município de Caraguatatuba, onde se estabelecerá uma estação de tratamento; e na construção de outra linha de duto que, por um túnel, subirá a Serra do Mar, ligando-se no planalto, em Taubaté, ao gasoduto Campinas – Rio de Janeiro. Importante ressaltar que a opção por túneis nos trechos com vegetação de mata atlântica representa, a nosso ver, uma incorporação de valor ambiental à concepção da obra.

A região tem diversos condicionantes ambientais peculiares, com destaque para a Mata Atlântica na Serra do Mar e os ambientes costeiros marinhos e terrestres, ocorrendo uma vasta gama de áreas protegidas. De outro lado, é região que conta com aguerrido movimento ambientalista, uma variedade de atores com forte potencial de articulação e repercussão para suas visões críticas, para fora da região, sejam estas posições avançadas tecnicamente ou não.

Registra-se aí uma história de conflitos ambientais acirrados, associados ao fato da região ter guardado relativo isolamento até os anos 80, quando se deu a melhoria do acesso rodoviário. Na história da mudança regional, alguns grandes empreendimentos – como o Porto de cargas gerais ou o terminal de petróleo e derivados, ambos em São Sebastião – se somam a um processo de ocupação desordenada que está ainda em curso, um processo imobiliário incontido que se desdobra no dia a dia da política local como choque de diferentes concepções de mundo (Cunha, 1996).

As ações de administração ambiental governamental na região estão aquém do padrão requerido para gerir os conflitos e estabelecer um processo ordenado de dinâmica territorial, uma gestão que inclusive possa canalizar produtivamente o encaminhamento de reivindicações e propostas oriundas dos diferentes setores organizados. Há limitações nos trabalhos de fiscalização ambiental, especialmente carências em relação ao controle da ocupação de áreas por novos loteamentos clandestinos.

A PETROBRAS tem uma intervenção de grande porte na região, que historicamente teve sua parcela de contribuição para este processo de ocupação. Suas operações com produtos perigosos se desenvolvem no interior de conjuntos naturais e construídos de alta vulnerabilidade e importância ecológica e cultural. Há um *stress* no

relacionamento cotidiano da empresa com diferentes segmentos da sociedade local, ligado entre outros fatores à memória de acidentes e contaminações, e à falta de uma continuidade / coerência nas manifestações externas da empresa (atitudes dos seus diferentes setores, como a área de meio ambiente, a área de engenharia).

Desde os grandes acidentes da Baía de Guanabara e de Araucária, a PETROBRAS vem implantando novos procedimentos de gestão ambiental avançada. Contudo, a velocidade da mudança de cultura técnica da empresa em gestão ambiental é bem maior do que o ritmo de mudança da percepção e de aquisição de confiança nessa transformação da empresa, por parte dos diferentes públicos externos. Os mecanismos participativos de gerenciamento ambiental já construídos na região, que poderiam auxiliar nessa direção, sofrem com a descontinuidade por parte dos governos locais.

O retorno econômico da presença da empresa, segundo indicam os depoimentos recolhidos, não garante um reconhecimento de seu papel positivo para o desenvolvimento local. A principal razão é o padrão usual de administração pública, a utilização com prioridades discutíveis e nada transparentes do orçamento governamental para o qual a arrecadação propiciada pela empresa (royalties, ICMS) dá uma grande contribuição. A empresa é vista, freqüentemente, como um ator de grande poder que participa de um padrão predatório de uso do território.

4. O LICENCIAMENTO AMBIENTAL DE MEXILHÃO E A ECLOSÃO DE CONFLITOS COM OS AMBIENTALISTAS

Os primeiros movimentos do processo de licenciamento ambiental do Projeto Mexilhão ocasionaram grande ruído na região e fora dela, por remobilizarem as tensões presentes nesse quadro regional. O elemento deflagrador foi a discussão inicial em audiência pública conduzida pelo IBAMA, no final do ano de 2006, que viria frustrar a expectativa por um debate mais aprofundado em torno do investimento.

Alguns meses antes, um debate no interior do Comitê de Bacias Hidrográficas da região a respeito da conjuntura de novos investimentos governamentais gerou uma manifestação de preocupação com possíveis efeitos sinérgicos do conjunto de intervenções, desdobrando-se em novos impulsos a movimentos migratórios e ocupações desordenadas, motivados pela busca de oportunidades de trabalho ofertadas pelas obras anunciadas.

Além do Projeto Mexilhão de gás, a cargo da PETROBRAS, o governo estadual divulgava a perspectiva iminente de empreender a duplicação da Rodovia dos Tambois, que liga São José dos Campos a Caraguatatuba; a ampliação do Porto de São Sebastião; e a construção de um Centro de Detenção Provisória em Caraguatatuba.

Surgiu como palavra de ordem, unindo ambientalistas não governamentais e representantes de agências de governo presentes no Comitê de Bacia, a idéia de promover uma avaliação ambiental estratégica sobre efeitos combinados do referido conjunto de grandes investimentos. Aliás, este efeito combinado está assinalado como

fonte de preocupação no próprio RIMA de Mexilhão, conferindo veracidade a esta impressão difusa.

Os encaminhamentos das agências governamentais de gestão ambiental viriam frustrar tais expectativas de obter um bom equacionamento dos desdobramentos territoriais do conjunto dessas intervenções. Bem ao contrário, a análise dos impactos ambientais do Projeto Mexilhão seria compartimentada. Contando com diferentes escritórios técnicos para realizar as análises, o IBAMA determinaria que fossem elaborados e apresentados dois EIAs RIMAs, respectivamente para a parte marinha e para a parte terrestre de Mexilhão.

A lógica (?) da burocracia de governo, levando a compartimentar uma análise que deveria ser integrada para poder apoiar uma discussão global sobre o empreendimento, foi entendida por vários grupos ambientalistas como uma manobra da empresa para facilitar a aceitação do seu projeto. Não houve comunicação ao público sobre a responsabilidade por tal decisão ou sobre as razões para a mesma. Em contexto de conflito, isso deu lugar a uma percepção que gerou animosidade em relação à PETROBRAS, amplificando temores.

As falhas na organização da audiência pública gerou revolta e predisposição para caracterizar o processo de licenciamento como algo viciado, sem efetividade e independência de análise.

Esquemáticamente, a pauta de encaminhamentos proposta pelas entidades ambientalistas da rede do litoral norte (REALNorte) tinha como principais conteúdos:

Pauta de interesses manifestados pelos ambientalistas

Em relação ao projeto:

- Interesse em discussão franca de impactos e alternativas.
- Interesse em acesso à informação, durante licenciamento e implantação .
- Discussão dos programas ambientais (mitigações, compensações) e exercício de influência na concepção e formas de implantação.
- cuidados especiais com Unidades de Conservação (UCs) afetadas.

Em relação à região:

- Necessidade de avaliação ambiental estratégica dos impactos.
- Medidas para controlar a expansão da migração.
- Medidas para evitar / minimizar impactos negativos sobre atividade turística.

5. EXPLORANDO ALTERNATIVAS DE POSICIONAMENTO POR PARTE DA EMPRESA

O posicionamento da empresa em relação aos interesses manifestados pelos ambientalistas pode ser mapeado de diferentes maneiras, conforme a empresa siga

uma linha de restringir-se ao cumprimento da legislação, atendo-se aos procedimentos prescritos dentro do licenciamento; ou alternativamente, caso opte por ir além do exigido em lei e adotar iniciativas voluntárias, acordadas em processo de diálogo. A seguir, tais alternativas são mostradas esquematicamente, conforme as Figuras 1 e 2, acompanhadas dos respectivos efeitos esperados no relacionamento da empresa com o público diretamente interessado.

Figura 1. Interesse em ampla participação na discussão do projeto e seus impactos

Encaminhamento	Resultado prático	Efeitos no relacionamento
Processo de licenciamento: rotina das audiências públicas	Limitação da discussão, processo pobre de expressão	Frustração, agressividade, desconfiança
Iniciativa voluntária de promoção de diálogo	Diálogo amplo, esclarecimentos das dúvidas, aproximação da percepção do público com a dos técnicos	Redução de temores Ampliação de confiança Possibilidade de incorporar sugestões de aperfeiçoamento no projeto

Figura 2. Garantia de acesso à informação sobre andamento do projeto e das operações

Encaminhamento	Resultado prático	Efeitos no relacionamento
Processo de licenciamento: Conteúdo das licenças	Licenças não privilegiam mecanismos de prestação de contas ao público	Desconfiança Medo do perigo Indignação
Iniciativa voluntária de criação de canal de informação ao público	Fundação de processo de prestação de contas e acompanhamento de planos de gestão pelo público	Público se familiariza com questões técnicas Público conhece procedimentos de gestão Ampliação de confiança Possibilidade de cooperação

6. AS ESTRATÉGIAS FORMULADAS PARA A GERAÇÃO DE RELACIONAMENTO NA REGIÃO

Em julho de 2008, foi assinado o convênio que abriga o Diálogo para a Sustentabilidade e o Centro de Experimentação em Desenvolvimento Sustentável do Litoral Norte Paulista (CEDS), pelo qual a PETROBRAS, a Universidade Católica de Santos e as entidades ambientalistas da rede Real Norte concordaram em realizar as seguintes atividades:

- prestar informações sobre as operações da PETROBRAS e seus programas ambientais, e discutir idéias de iniciativas voluntárias de melhoria da gestão;
- promover a avaliação ambiental estratégica dos grandes projetos de desenvolvimento na região;
- promover acordos de melhoria da gestão ambiental, especialmente das Unidades de Conservação;
- buscar a construção de uma iniciativa de Sustentabilidade na região.

Depois dos dois primeiros anos de trabalho, é importante avaliar até onde se avançou. Quanto ao processo de diálogo, é importante registrar as reuniões do Co-

mitê de Promoção do Diálogo (COMDIAL), e também os seminários e debates organizados.

Foram 12 reuniões do COMDIAL. Serviram para decidir o Plano de Ação do CEDS; para que a cada reunião a PETROBRAS trouxesse informes e se fizessem discussões sobre as mesmas; para que os ambientalistas ou gestores de unidades de conservação trouxessem críticas e questionamentos, fossem esclarecidos, concordassem ou não concordassem, pedissem mais dados.

Temas mais gerais foram encaminhados por meio de Seminários. Foram 10 eventos cujo porte variou de 150 a 300 pessoas, nos quatro municípios, e cuja memória pode ser buscada no site especialmente desenvolvido pelo projeto www.ceds-litoralnorte.org.br.

Alguns exemplos: Avaliação ambiental estratégica regional, Aquecimento global e conseqüências no litoral, Unidades de Conservação e serviços para a Sustentabilidade, Turismo Sustentável, Planos Municipais de Saneamento básico, Melhoria do licenciamento ambiental, Gerenciamento de Riscos Ambientais, Projeto de ampliação do Porto de São Sebastião, Educação para a Sustentabilidade.

Foi oferecida às partes envolvidas uma capacitação em negociação ambiental, com a vinda de equipe do Consensus Building Institute do M.I.T. e Harvard Law School.

O principal resultado do processo de diálogo foi o estabelecimento da prioridade de trabalho para a segunda etapa do convênio, de 2010 a 2012: desenvolver uma leitura crítica sobre os trabalhos de avaliação ambiental conjunta e estratégica, feitos pelo governo do estado, e construir uma visão de base para uma plataforma de Sustentabilidade regional.

Alguns dos atores seguiram estratégias de boicote à implantação do CEDS e do ambiente de Diálogo, demandando um consumo de energia para sua neutralização dentro do processo democrático. Outro aspecto importante é o desdobramento do diálogo externo em diálogo interno e articulações dos diferentes setores do sistema PETROBRAS.

De forma geral, a discussão sobre a continuidade do convênio foi a verdadeira maturação do modelo de convivência articulado pelo COMDIAL. Iniciou-se a ampliação do COMDIAL, com a participação dos gestores das Unidades de Conservação (parques estaduais, estação ecológica federal, área de proteção ambiental marinha estadual).

Na primeira rodada, cerca de 750 mil reais foram investidos em 21 projetos experimentais orientados pela perspectiva socioambiental, dentro de uma proposição de buscar exemplos de inovações sustentáveis. Gerou-se um caminho para construir uma dinâmica de estímulo a novas práticas, que promete bons resultados. A análise de resultados nessa linha mostra que é necessário evoluir muito para oferecer um bom suporte e para ter boa administração dos recursos à medida que avançam os projetos na sua implantação.

Oficinas de capacitação com focos diversos foram oferecidas. A preocupação com a oferta de oportunidades de formação / capacitação para a Sustentabilidade teve como estratégia mais ousada a organização de curso de pós graduação, o MBA Negócios da Sustentabilidade, que abriu 104 (cento e quatro) vagas gratuitas para profissionais dos quatro municípios do litoral norte. A contrapartida solicitada foi um estágio voluntário em projeto convergente com a busca da Sustentabilidade.

As negociações definiram um novo investimento de mais R\$ 2.400.000,00 , até 2012. Eco-projetos, oficinas, seminários, são as principais estratégias de trabalho. O Plano de Ação deve ser gerado numa pactuação no COMDIAL, sobre um desenho preliminar de linhas de interesse.

Os primeiros dois anos de COMDIAL criaram um ambiente de relacionamento. Já foi pactuado o caminho para ampliar o aproveitamento do acesso às informações e debates, por meio de oficinas em que serão convidados técnicos externos e autoridades ambientais, o que depende de um protocolo sobre a melhor dinâmica para essa parte tão vital de um relacionamento de confiança entre as diferentes partes envolvidas.

Todas as partes do plano de trabalho planejado estiveram a serviço de um objetivo geral: criar uma experiência de diálogo e cooperação como forma de administrar o conflito socioambiental. Todas as partes envolvidas puderam colecionar eventos e atividades que agregaram valor para suas imagens públicas.

Como se pode ler no corpo do convênio e anexos, há um modelo pensado para a dinâmica de diálogo que se desdobra nos trabalhos de uma iniciativa de Sustentabilidade . Passos centrais são : Diálogo – entendimentos - orientações para procedimentos – protocolos – políticas - novas práticas – novas idéias de regulamentos, certificações , políticas - geração de informações – geração de visibilidade positiva – ampliação da comunicação do processo à sociedade – construção de uma coalizão que se amplia e promove a Sustentabilidade.

Um relacionamento que sai do zero – ou de um patamar negativo, pois o que havia era um clima de confronto - para tornar-se diálogo deve ter uma animação, um enredo. A proposição das variadas dinâmicas de um CEDS foi uma estratégia para criar distintos momentos de convivência, papéis diversos na discussão e deliberação sobre linhas de trabalho, gerar estruturas a partir da energia e do movimento de relacionamento, oficinas desenvolvidas em conjunto, pautas específicas de reuniões, confraternizações, realizações de debates – muitos e muitos encontros quebrando a dinâmica de enfrentamentos sobre pautas básicas em que é difícil criar acordo pois são as diferenças essenciais entre os atores, no caso a empresa de petróleo e os ambientalistas.

Hoje a idéia de um Comitê regional como o COMDIAL é bem avaliada por diversos atores, o que parece indicar que essa estratégia deu resultado. Como diz o nome, o CEDS é uma experimentação. O Diálogo é o interesse maior. Obviamente, seria bom se o CEDS já fosse hoje uma unanimidade como iniciativa bem sucedida

de Sustentabilidade. Mas esperar isso seria contar com uma atitude mais aberta dos parceiros, que realmente não aconteceu.

A mediação adotou como balizamento sobre os interesses estratégicos dos grupos ambientalistas as seguintes orientações:

- contribuir para ampliar o acesso à informação sobre temas de interesse socioambiental;
- contribuir para a inovação na gestão ambiental e para a promoção da Sustentabilidade;
- ter apoio para construir experimentos de inovações
- exercer a postura crítica com possibilidade de dar contribuições para a gestão dos projetos de desenvolvimento.

De fato, além desses potenciais interesses, foi possível identificar a convivência com outras posturas, marcadas pelo receio de exposição num relacionamento tranquilo com a empresa, ou pela busca de controle de todas as esferas de poder, pela dificuldade de cooperar com a academia, pela meta de destruir qualquer espaço de concertação com a empresa, por uma postura anti PETROBRAS, pelo oportunismo de obter recursos para projetos a qualquer custo.

A mediação, com base nos contatos mantidos, adotou como balizamento os seguintes interesses estratégicos em relação ao posicionamento da empresa no processo:

- dar acesso às informações para as partes interessadas;
- debater e adotar voluntariamente inovações na gestão e parcerias em ações de promoção da Sustentabilidade;
- promover a discussão pública dos assuntos de interesse socioambiental, contribuindo para a sua compreensão pelo público e demonstrando interesse na resolução das questões;
- evidenciar parcerias positivas com as unidades de conservação;
- multiplicar oportunidades de formação em temas socioambientais para o público da região.

A incorporação das Unidades de Conservação (UC) no COMDIAL foi um processo bem amadurecido, que é bem visto pelos gestores porque lhes dá pela primeira vez a oportunidade de se articularem entre si, na região. Se houver continuidade do projeto do CEDS, certamente se poderá dar impulso a boas iniciativas em parceria com essas unidades, que representam 80 % do território regional, e trazem um potencial de repercussão positiva tremendo, já que são o coração da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. Os gestores tem clareza quanto a seu interesse em estruturar um bom relacionamento com a PETROBRAS no bojo do Diálogo para a Sustentabilidade.

O COMDIAL é um fato novo na realidade brasileira, um espaço em que a PETROBRAS debate com interessados diretos, como ambientalistas e gestores de unidades de conservação, o empreendimento de exploração dos recursos da camada do Pré Sal, as operações de seu maior terminal, ou os trabalhos do Projeto Mexilhão, com seus desdobramentos socioambientais.

É um espaço de enorme potencial de visibilidade e alta complexidade como experiência de negociação. O registro do aprendizado com a experiência de mediação e as tensões que a cercam está a serviço de uma boa gestão do processo. Certamente, a partir do que os profissionais diretamente envolvidos puderam aprender até aqui, será possível desenvolver estratégias mais completas em situações futuras de construção de diálogo.

BIBLIOGRAFÍA

- Almeida, F. 2002. O Bom Negócio da Sustentabilidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Almeida, F. 2007. Os Desafios da Sustentabilidade . Rio de Janeiro: Elsevier.
- Andrade, J. C. 2000. Conflito, Cooperação e Convenções: A Dimensão Político-Institucional das Estratégias Sócio-Ambientais da Aracruz Celulose S.A. (1990-1999). Salvador: Escola de Administração da UFBA. (Tese de Doutorado).
- Barbieri, J. C. 2004. Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos. São Paulo: Saraiva.
- CMMAD (Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). 1998. Nosso Futuro Comum . Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas.
- CMMAD (Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). 2001. Política Ambiental Local, Negociação de Conflitos e Sustentabilidade: Sebastião, Costa Norte de São Paulo. In Abramovay, R. Construindo a Ciência Ambiental. São Paulo: Annablume.
- CMMAD (Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento). 2006. Empresa, Recursos Comuns e Estratégias de Sustentabilidade: Operações da PETROBRAS na Mata Atlântica em São Paulo. In: De Sordi, O. e Cunha, I.A. (Orgs.) Organização e Gestão de Negócios. Santos: Leopoldianum.
- Cunha, I. A. e Junqueira, L. 2007. Governança Ambiental e Gerenciamento Social dos Riscos. In Gonçalves, A. e Rodrigues, M. A. (Orgs.) Direito do Petróleo e Gás – Aspectos Ambientais e Internacionais. Santos: Leopoldianum.
- HABTEC . 2007. RIMA da Atividade de Produção de Gás e Condensado, no Campo de Mexilhão, Bacia de Santos – SP. Revisão 02, Fevereiro de 2007.
- Leis, H. 1999. Um Modelo Político-Comunicativo para Superar o Impasse do Atual Modelo Político-Técnico de negociação Ambiental no Brasil. In: Cavalcanti, C.

- (org.). Meio Ambiente, Desenvolvimento Sustentável e Políticas Públicas. São Paulo: Cortez / Recife: Fundação Joaquim Nabuco.
- Little, P. 2001. Os Conflitos Socioambientais: um Campo de Estudo e Ação Política. In Bursztin, M. (org.) A difícil sustentabilidade- política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Editora Garamond.
 - PETROBRAS. 2006. Diagnóstico Participativo do Município de Caraguatatuba. São Paulo, Dezembro de 2006. American Prospect, n. 13, 1993.
 - Sachs, I. 1993. Estratégias de transição para o Século XXI – Desenvolvimento e Meio Ambiente. São Paulo: Estudio Nobel / FUNDAP.
 - Sachs, I. 2004. Desenvolvimento Incluyente, Sustentável, Sustentado. Rio de Janeiro: Garamond.
 - São Paulo (Estado). Secretaria Do Meio Ambiente. 2005. Litoral Norte: história. Patrimônio natural, histórico, étnico, cultural e paisagístico. Caracterização socioambiental. Zoneamento ecológico econômico. Legislação. São Paulo: SMA.
 - Susskind, L. e Field, P. 1997. Em Crise com a Opinião Pública. São Paulo: Futura.
 - Susskind, L. *et al.* 2000. Negotiating Environmental Agreements. Washington: Island Press.
 - Viola, E. e Leis, H. A. 1996. Emergência e Evolução do Ambientalismo no Brasil. In Leis, H. O Labirinto: ensaios sobre Ambientalismo e Globalização. São Paulo: Gaia, Blumenau: FURB.

NUEVA METODOLOGÍA PARA LA DELIMITACIÓN Y GESTIÓN DEL DOMINIO PÚBLICO MARÍTIMO TERRESTRE E HIDRÁULICO

D. García-Contreras, M. Ortega-Sánchez, A. Baquerizo
y M. A. Losada

Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales. Centro Andaluz de Medio Ambiente, CEAMA, Avda. Mediterráneo s/n, 18006 Granada. dario77@correo.ugr.es, miguelos@ugr.es, abaqueri@ugr.es, mlosada@ugr.es

Palabras clave: Dominio público, Ley de costas, Ley de aguas, cota de inundación

RESUMEN

El Dominio Público Marítimo-Terrestre (DPMT) se define inicialmente en la Ley de Costas de 1969, posteriormente derogada por la Ley de Costas de 1988 (LC), con objeto de *...imponer un remedio activo frente a las situaciones consumadas del pasado...*, según señala la STS de 17 de febrero de 2004. El Dominio Público Hidráulico (DPH) se define en la Ley de Aguas (LA) y su reglamento.

Esta legislación, que está vigente en la actualidad, en materia de deslindes presenta las siguientes debilidades: i) no tiene en cuenta el carácter estocástico que la cota de inundación hereda de los agentes climáticos que la fuerzan, ii) no tiene en cuenta el actual ascenso del nivel medio del mar (Losada *et al.*, 2011), iii) no prevé la transformación territorial ni morfológica, dejando fijo en el tiempo el deslinde, iv) no considera de forma conjunta forzamientos atmosféricos y marítimos. En este trabajo se presenta una metodología para delimitar el deslinde del Dominio Público Marítimo-Terrestre e Hidráulico (DPMTeH) que mejora algunas de las carencias anteriores.

1. INTRODUCCIÓN

Los bienes que se incluyen en el Dominio Público Marítimo-Terrestre e Hidráulico y por tanto, de titularidad estatal, se definen en el siguiente marco legal:

- Art. 132 de la Constitución Española (CE), *Son bienes de dominio público estatal los que determine la ley y, en todo caso, la zona marítimo-terrestre, las playas, el mar territorial...*

- Art. 3, 4 y 5, Ley 22/1988 de Costas (LC), entre otros, son bienes de dominio público marítimo-terrestre los siguientes:

La zona marítimo-terrestre o espacio comprendido entre la línea de bajamar escorada o máxima viva equinoccial, y el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos...

...márgenes de los ríos hasta el sitio donde se haga sensible el efecto de las mareas...

- Art. 23. LC. *La servidumbre de protección recaerá sobre una zona de 100 metros medida tierra adentro desde el límite interior de la ribera del mar.*
- Art. 2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (LA), entre otros, son dominio público hidráulico los siguiente:

Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas con independencia del tiempo de renovación.

Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.

Para el cálculo del deslinde del dominio público hidráulico (DPH) *se consideran zonas inundables las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de quinientos años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas...* (Art. 14 LA).

En cualquier caso, cabe destacar que la determinación tanto del DPH como del DPMT corresponde única y exclusivamente a la Administración del Estado (Art. 95, LA).

Según lo expuesto, en la legislación vigente, la delimitación del DPH se calcula a través de la obtención de la llanura de inundación para una avenida con periodo de retorno de 500 años y el DPMT se define, entre otros, por el límite hasta donde alcanzan las olas en los mayores temporales conocidos. Esto significa que ambos deslindes se calculan de forma separada, lo que contradice el art. 240 (LA) que hace referencia a la posibilidad de tenerlos en cuenta de manera conjunta *en los casos de tramos de cauce próximos a su desembocadura en el mar, se tendrá en cuenta el deslinde del dominio público marítimo terrestre si se hubiera practicado*. Además, no se tiene en cuenta la posible subida del nivel del mar.

En este trabajo se propone una metodología para obtener de forma simultánea el deslinde hidráulico y el deslinde marítimo-terrestre en zonas de desembocaduras de ríos, estuarios, deltas..., todo ello dentro del marco legal vigente en la actualidad, teniendo en cuenta de manera conjunta los forzamientos climáticos, atmosféricos y marítimos, y su carácter estocástico, para diferentes escenarios de subida del nivel del mar. A modo de ejemplo se expone el procedimiento a seguir para un estado meteorológico del que se conocen los valores de la altura de ola significativa en profundidades indefinidas, el periodo de pico, la dirección media de procedencia, la marea meteorológica, la marea astronómica y el caudal de avenida. El lugar elegido para la aplicación es la desembocadura del río Antas en el litoral almeriense.

2. PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA DELIMITACION DEL DPMTeH

Se propone una metodología para la delimitación del DPMTeH que tiene en cuenta el carácter aleatorio de los agentes climáticos, tanto atmosféricos como marítimos y su origen común, que utiliza técnicas estadísticas para su simulación y que analiza la respuesta del sistema costero. La metodología está basada en los trabajos de Baquerizo y Losada (2008) y Losada *et al.* (2010) y consta de los siguientes pasos. En primer lugar se realiza un análisis conjunto de las variables aleatorias que describen los forzamientos climáticos asociados al paso de una borrasca. Elegido el periodo de tiempo a analizar, V años, dichos modelos se utilizan para simular con técnicas de Montecarlo un número relativamente grande de realizaciones del forzamiento climático durante ese periodo de tiempo. En cada realización se identifican los ciclos de sollicitación, esto es, los intervalos de tiempo durante los cuales los valores de las variables aleatorias superan unos umbrales fijados previamente. Suele tomarse como variable de referencia la altura de ola significante del estado de mar.

Los ciclos de sollicitación se consideran como una sucesión de estados meteorológicos, caracterizados por los valores de las variables aleatorias seleccionadas para definir el clima (altura de ola significante, periodo de pico, dirección media de procedencia del oleaje, intensidad media del viento, dirección media del viento, presión atmosférica, marea astronómica, y precipitación). A partir de ellas, utilizando formulaciones o modelos numéricos, se obtienen los valores de las variables derivadas, tales como la sobreelevación del nivel medio por presión y por viento, la variación del nivel del mar por avenida o el run-up debido al oleaje, etc.

Con dichos resultados se obtiene el nivel del mar asociado a cada estado del ciclo de sollicitación. Sobre la curva de estados del nivel del mar es posible hacer un análisis de picos sobre un umbral y obtener el régimen asociado.

2.1. Forzamientos climáticos

La cota de inundación en la desembocadura del río puede descomponerse de la siguiente manera:

$$CI = MM + MA + RU + CO + ES + CQ \quad (1)$$

Siendo CI la cota de inundación sobre el nivel medio del mar, MM la marea meteorológica, MA la Marea astronómica, RU el run-up debido a la acción del oleaje, ES el escenario de subida del nivel medio del mar elegido y CQ es la contribución debida al caudal del río.

El run-up debido al oleaje es el desplazamiento vertical de la superficie libre debido a dos procesos diferentes, el set-up y swash. Para su cálculo se usa la formulación propuesta por Nielsen y Hanslow (1991).

$$RU = SU + Swash = 0.89 \cdot 0.04 \sqrt{H_b L_0} + \frac{3}{8} \left(0.3 + \frac{3.2}{100} \right) H_b \quad (2)$$

Donde H_b es la altura de ola significativa en rotura y L_o es la longitud de onda del oleaje en profundidades indefinidas

$$\left(L_o = \frac{g \cdot T_p^2}{2 \cdot \pi} \right) \quad (3)$$

En general, los datos que caracterizan un estado de mar se conocen en profundidades indefinidas, por lo que es preciso utilizar modelos que permitan propagar el estado de mar hasta la costa y obtener la altura de ola significativa en rotura. En este trabajo se ha utilizado el modelo Ref-Dif (Kirby *et al.*, 1994) y su visor SMC (Sistema de Modelado Costero, Universidad de Cantabria y Ministerio de Medio Ambiente).

En la zona terrestre, a partir de los datos de precipitación se calcula el caudal (Instrucción 5.2-IC; HidroDEM, 2010; WiMMed, 2010) que sirve de dato de entrada en el modelo GuadalFortran en la zona terrestre mediante el cual se obtiene la contribución CQ.

3. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Se ha elegido para la aplicación de la metodología la desembocadura del río Antas que se encuentra en el sureste de la Península Ibérica, en el levante almeriense. Este tramo litoral se caracteriza por ser una rambla por la que en condiciones normales no circula flujo.

Las principales características de este cauce se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 1. Características del río en el que se ha aplicado la metodología propuesta

	Superficie de la cuenca	Longitud cauce principal	Pendiente
ANTAS	256,82 (km ²)	63,319 km	0,014

La topografía de la zona de estudio ha sido facilitada por la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) (Figura 1) y la batimetría se ha obtenido del Instituto Español de Oceanografía (IEO) para línea batimétrica superior a -150 m y de la REDIAM para la línea batimétrica inferior a -150 m.

Figura 1. Panel izquierdo: ubicación de la zona de estudio. Panel derecho: topografía de la zona de estudio, cuenca hidrográfica del río Antas (Modelo Digital de Elevaciones, REDIAM, Junta de Andalucía, 2005, 10 x 10 m)

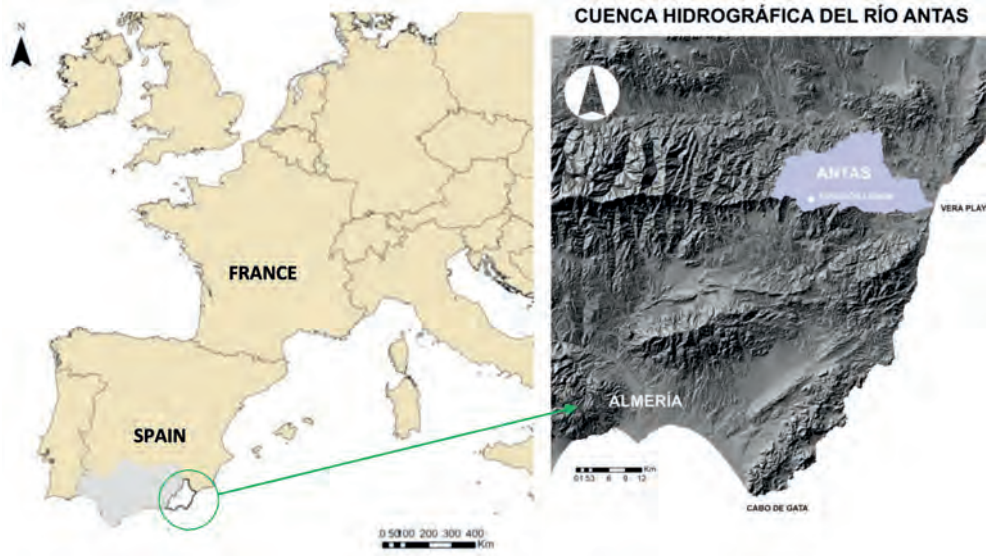


Figura 2. Desembocadura del río Antas



Fuente: Vuelo fotogramétrico 2007, Junta de Andalucía.

3.1. Escenarios de subida del nivel medio del mar

Como escenarios de subida del nivel medio del mar se han considerado los siguientes datos sugeridos en Losada *et al.*, (2009, 2011).

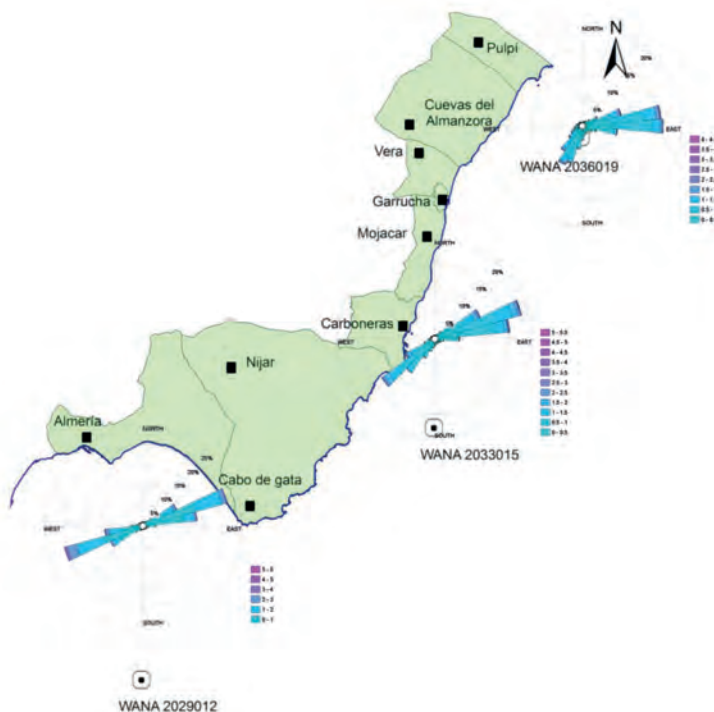
Año	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
2050	+0.20m	+0.30m	+0.40m
2100	+0.45m	+0.90m	+1.50m

3.2. Caracterización de los forzamientos climáticos

3.2.1 Oleaje

Se han analizado los datos de oleaje registrados en los puntos WANA 2029012, 2033015 y 2036019 (Puertos del Estado) para el periodo 1996 – 2011 localizados en profundidades indefinidas en las proximidades del levante almeriense (Figura 3). De dicho análisis se han obtenido que los oleajes predominantes proceden de WSW-WS y E-NE, con máximas alturas de ola significativa entre 5 y 5,5 metros.

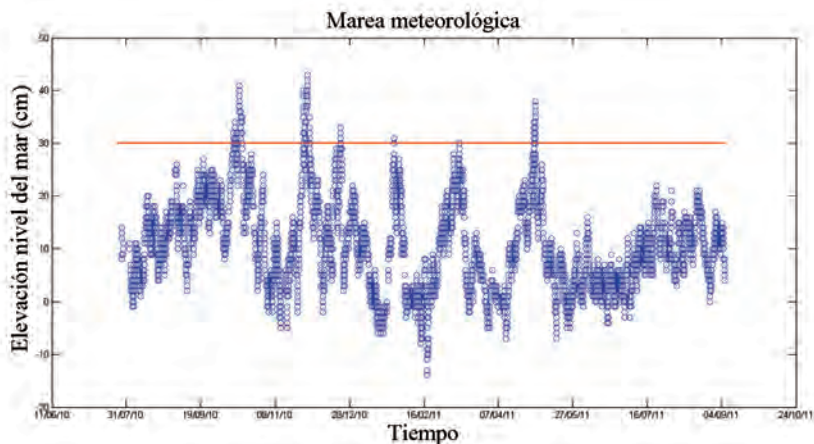
Figura 3. Clima marítimo en la zona de estudio



3.2.2. Marea meteorológica

Se han analizado los datos del mareógrafo instalado por Puertos del Estado en el puerto de Almería (Figura 4).

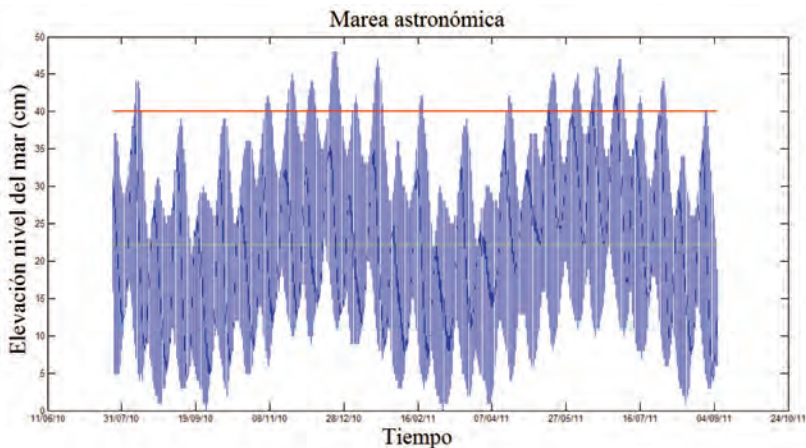
Figura 4. Serie temporal de marea meteorológica registrada por el mareógrafo de Almería. En rojo, nivel medio de sobreelevación del nivel del mar debido al paso de una borrasca



3.2.3. Marea astronómica

La Figura 5 muestra los datos del mareógrafo instalado por Puertos del Estado en el puerto de Almería. De estos datos se aprecia una sobreelevación media del nivel del mar debido a la atracción de los astros de 0,23 metros.

Figura 5. Serie temporal de marea astronómica registrada por el mareógrafo de Almería. En rojo, nivel medio de las máximas mareas vivas



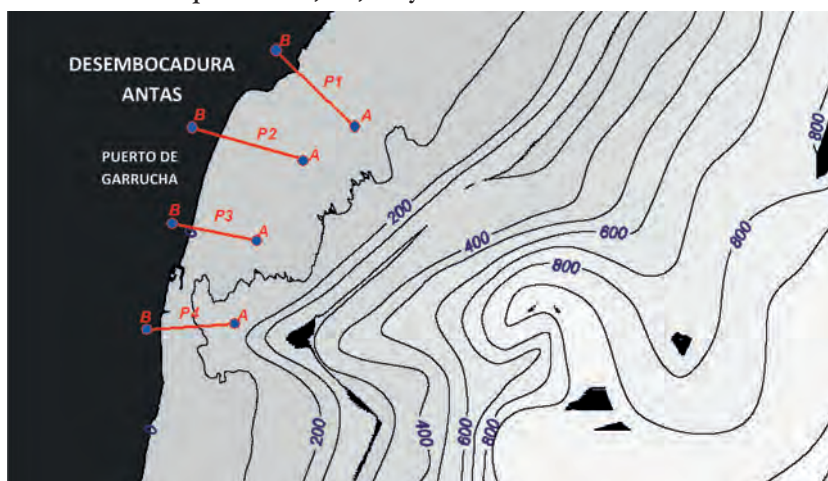
4. EJEMPLO DE CÁLCULO DE LA COTA DE INUNDACIÓN DURANTE UN ESTADO METEOROLÓGICO

Para el cálculo del run-up se ha tomado un estado de mar cuya altura de ola significativa en aguas profundas es 4,1 metros, su periodo pico es 9,2 segundos y su dirección media de procedencia 76 grados. La marea astronómica se ha considerado

de 0,23 metros y la meteorológica de 0,3 metros. El caudal de avenida utilizado es de 498 m³/s.

Este estado de mar se ha propagado con el modelo Ref-Dif desde profundidades indefinidas hasta la costa con objeto de obtener la altura de ola en rotura y calcular, con este valor el run-up.

**Figura 6. Batimetría en la desembocadura del río Antas, (IEO y REDIAM).
En los perfiles P1, P2, P3 y P4 se obtiene altura de ola**



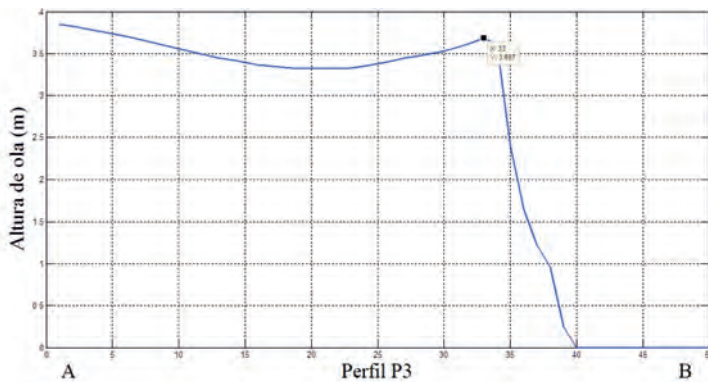
Para la propagación del oleaje se han utilizado dos mallas con las características definidas en la Tabla 2.

Tabla 2. Características de las mallas elaboradas para la propagación del oleaje

Malla	Rumbo	Origen	Nº nodos	Espaciado
AA	-180	X= 620610	EJE X= 196	EJE X= 50
		Y= 4123982	EJE Y= 228	EJE Y= 50
BB	-180	X= 610856	EJE X= 227	EJE X= 34
		Y= 4123982	EJE Y= 227	EJE Y= 50

Se han considerado cuatro perfiles representativos (P1-P4) y para cada uno de ellos se ha obtenido la variación de la altura de ola en la dirección perpendicular a la costa y se ha estimado el valor de la altura de ola en rotura (véase Figura 7). Por ejemplo, para el perfil P3 se ha obtenido un valor $H_b = 3,7$ (m).

Figura 7. Altura de ola a lo largo del perfil P3



Con dicha información se ha estimado el run-up utilizando la formulación propuesta por Nielsen y Hanslow (1991) obteniéndose para el estado de mar considerado el valor 1,25 m.

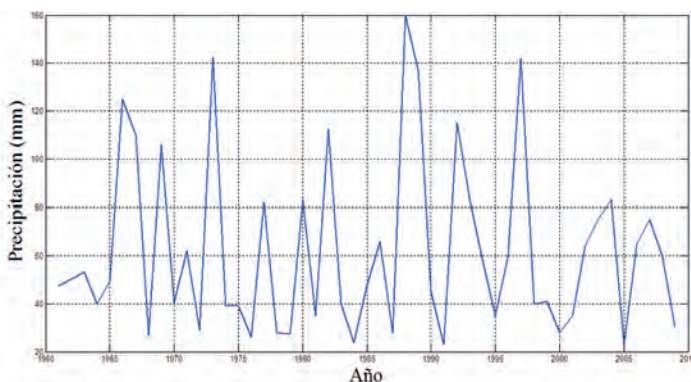
4.1. Corrección de niveles entre topografía y medidas del mareógrafo

Los marea astronómica y meteorológica se han obtenido del mareógrafo de Almería, instalado en la zona de ampliación del Muelle de Poniente extremo sur de la Fase I. Longitud 2.48° W. Latitud 36.83° N. La cadencia de la toma de datos es de 1 minuto. Se inició la toma de datos el 1 de Julio de 2006. El tipo de sensor es de radar y modelo tipo Miros, perteneciente a la Red de Puertos del Estado REDMAR. Se encuentra a -0,23 metros sobre el NMMA, esta medida se usará para corregir la diferencia entre los niveles de referencia de la topografía y el nivel de referencia del mareógrafo.

4.2. Forzamientos hidráulicos

Se han analizado los datos de precipitación desde 1961 hasta 2009 en la estación meteorológica de Lubrín, El Hoyo.

Figura 8. Precipitación diaria máxima (mm) registrada en la estación meteorológica de Lubrín (Red de estaciones secundarias, AEMET)



La Tabla 3 muestra los valores obtenidos para el perfil P3 de las diferentes variables y el valor de la cota de inundación, para el escenario 3 de subida del nivel del mar. La muestra en blanco la zona inundada obtenida para el estado de mar considerado. Como referencia, en blanco con líneas negras se presenta el DPH obtenido con la metodología que define el marco legal vigente con una franja de 100 m de servidumbre de protección.

Tabla 3. Cota de inundación en la desembocadura del río Antas

	MM (m)	MA (m)	RU (m)	CO (m)	ES (m)	CI (m)
ANTAS	0,30	0,40	1,25	0,23	1,5	3,68

Figura 9. Desembocadura río Antas. Panel izquierdo vuelo fotogramétrico 2007, Junta de Andalucía. Panel derecho: 1, DPMTeH para el estado meteorológico considerado. 2, DPH usando la metodología actual definida en el marco legal vigente, franja de 100 m de servidumbre de protección (LC)



5. CONCLUSIONES

En la actualidad, los deslindes de dominio público marítimo-terrestre y de dominio público hidráulico se calculan de manera independiente. Se propone una metodología que permite analizar de forma simultánea el deslinde hidráulico y el deslinde marítimo-terrestre en zonas de desembocaduras de ríos, estuarios, deltas, etc., teniendo en cuenta de forma conjunta los forzamientos atmosféricos y marítimos y su carácter estocástico. Esta metodología se ha aplicado a la desembocadura del río Antas en el levante almeriense. Los resultados muestran la necesidad de considerar ambos deslindes de forma simultánea.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por las Naciones Unidas, el Priority Actions Programme Regional Activity Centre (PAP/RAC), Unión Europea, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y Junta de Andalucía. Proyecto CAMP Levante de Almería, NET935761.

BIBLIOGRAFÍA

- Baquerizo, A. and Losada, M. A. 2008. "Human interaction with large scale coastal morphological evolution". *Coastal Engineering* 55, 569-580.
- GuadalFORTRAN. 2010. "Modelo 1D de cálculo no estacionario en cauces". Autores: Ávila, A., Losada, M. A., Polo, M. J. N° de registro: 200999901137317.
- HidroDEM. 2010. "Cálculo de las características hidráulicas en una cuenca". Autores: Aguilar, C., Herrero, J., Losada, M. A., Millares, A., Polo, M. J. N° de registro: 200999901137105.
- Instrucción 5.2-IC, "Drenaje superficial", Orden de 14 de mayo de 1990 por la que se aprueba la instrucción de carreteras 5.2-IC.
- Kirby, J. T. and Dalrymple, R. A. 1994. "Combined Refraction/Diffraction Model REF/DIF 1, Version 2.5. Documentation and User's Manual", Center for Applied Coastal Research, Department of Civil Engineering, University of Delaware, Newark.
- Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Losada, M. A., Baquerizo, A., Ortega-Sánchez, M. and Ávila, A. 2011. "Coastal evolution, sea level and assessment of intrinsic uncertainty". *Journal of Coastal Research*. Special Issue, No. 59, pp. 218-228. Proceedings of the Nicholas C. Kraus Honorary Symposium.
- Losada, M. A., Ortega-Sánchez, M., Baquerizo, A. y Santiago J. M. 2009. "Dinámica de la costa andaluza". Capítulo 9, tomo Ecología II, "Proyecto Andalucía. Ecología", 284-344. Publicaciones Comunitarias (Sevilla).
- Modelo Digital de Elevaciones de la provincia de Almería (Resolución: 5 x 5 m, Fuente: Conserjería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, 2001).
- Nielsen, P. & Hanslow, D. 1991. "Wave runup distributions on natural beaches". *Journal of Coastal Research*, 1139-1152.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

- Real Decreto 1471/1989, de 1 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General para Desarrollo y Ejecución de la Ley 22/1988, de 28 de julio, de Costas.
- Red de estaciones meteorológicas secundarias, Agencia Estatal de Meteorología, (AEMET).
- SMC, “Sistema de Modelado Costero“, Universidad de Cantabria, Ministerio de Medio Ambiente.
- WiMMed. 2010. “Watershed Integrated Management in MEDiterranean environments”, “Cálculo hidrológico completo en cuenca”. Autores: Aguilar, C., Díaz, A., Herrero, J., Losada, M. A., Millares, A., Moñino, A., Nieto, S., Polo, M. J. N° de registro: 200999901137225.

OBSERVATORIO DEL LITORAL DEL ARCHIPIÉLAGO CANARIO

E. Socias, D. Saavedra y V. Díaz

Servicio de Ordenación del Litoral Oriental de la Consejería de Obras Públicas, Transportes y Política Territorial. Gobierno de Canarias. esocpart@gobiernodecanarias.org, dsaabri@gobiernodecanarias.org, vdiascas@gobiernodecanarias.org

Palabras clave: Observatorio, normativo, litoral canario.

RESUMEN

El Archipiélago Canario ha realizado un notable esfuerzo legislativo en materia de planificación. Se dibujó así, un panorama de planificación jerarquizada y coordinada, y durante estos últimos doce años, se han invertido cantidades ingentes de dinero en lograr impulsar Directrices de Ordenación General del Turismo, del Paisaje, de la Agricultura, del Litoral, etc. Además, se han tramitado los siete planes insulares, de los que se desgajan mas de doscientos planes territoriales de distintos tipos, sin olvidar cientos de planes generales, parciales y especiales que deben adaptarse a su vez, a los nuevos planes superiores que se van aprobando y a las nuevas normativas nacionales y europeas. No obstante, pese a este notable esfuerzo, el sistema se ha revelado muy lento, complejo, y desfasado de la realidad en la que deben tomarse las decisiones. Ya no basta, simplemente con recopilar datos informativos, establecer normas para el futuro, y lograr la coordinación de dichas normas dentro de todas las ramas y materias que confluyen en la ordenación del litoral, sino que además es preciso hoy, hacerlo en tiempo real, de forma que cada decisión política que se deba adoptar en el presente, sea lo mas inmediata posible y cuente con los conocimientos necesarios, que garanticen el acierto de la decisión. A nuestro favor, se encuentra el desarrollo tecnológico experimentado en esta última década que es preciso aprovechar, y también el hecho de que el litoral es un espacio donde el *imperium* de la administración es prevalente, referido a suelo público y zonas sometidas a servidumbres o limitaciones del derecho de propiedad, que permiten un grado de discrecionalidad y de agilidad en la toma de decisiones, que no tienen otros espacios del territorio, que deben ser ordenados y gestionados. El *primer pilar* que debe sostener este nuevo sistema que propugnamos es el de la información, es necesario contar en el momento de la toma de decisiones, con los mayores y mejores elementos de juicio disponibles a nuestro alcance, para que sean sostenibles. Para ello debemos superar una alta dispersión de la información, lo que se ha venido a denominar en las Directivas Euro-

peas “dispersión del conocimiento” y por otro lado “la constante obsolescencia de la información” respecto del primero de los aspectos, proponemos la creación de una base de datos denominada “Observatorio del litoral canario” donde se sistematice y organice por capas de información todos los datos relevantes para el litoral. La organización de la información es crucial, dado que se debe de buscar un equilibrio entre disponer de la mayor información posible, pero a su vez que esta sea fácil de consultar. En cuanto al otro de los aspectos, es necesario e imprescindible como se verá, un sistema de retroalimentación de la información, de forma que esta permanezca constantemente actualizada. Teniendo en cuenta el complejo sistema competencial español, sucede que las determinaciones se toman sobre unos presupuestos de partida que ya son distintos y una realidad ambiental y socioeconómica diferente. En este sentido el Observatorio dispone de un sistema coordinado entre las administraciones actuantes (convenios) con apoyo externo para transferir de forma georeferenciada al Observatorio, los datos de interés previamente establecidos, aprobación de planes, deslindes, otorgamiento de concesiones, autorizaciones, capturas, vertidos, control de calidad de aguas, estudios geológicos o de biodiversidad costera, infracciones, etc. el *segundo pilar* que debe sostener esta herramienta, y en ello se distingue de otros observatorios al uso, es su capacidad de influir en las decisiones, la fuerza normativa del observatorio. La información contenida en el observatorio, debidamente validada y clasificada, puede constituir la motivación de decisiones y pronunciamientos contenidos en planes y programas, sin que nada impida que en este ámbito, además de las normas de ordenación que resulten de aplicación exista una salvaguarda que diga *salvo que de la información obrante en el observatorio del litoral, debidamente motivada, deba adoptarse otra decisión* o, que *en la aprobación de los planes que ordenen del litoral, las administraciones actuantes deberán observar, además de la normativa que sea de aplicación, la información contenida en el Observatorio del litoral*. Por último, se expondrá de manera práctica el funcionamiento y la estructura del observatorio: la sistematización, el contenido, y las bases cartográficas en las que se apoya.

1. SISTEMA DE PLANIFICACIÓN DE LA ORDENACIÓN DEL LITORAL EN CANARIAS

1.1. Análisis del sistema.

El Archipiélago Canario ha realizado un notable esfuerzo legislativo en materia de planificación, siendo pionero a nivel nacional desde 1987 con la Ley de Planes Insulares, ley 1/1987 o la ley 5/1987 sobre Ordenación del Suelo Rústico, o la ley de Espacios Naturales de Canarias del mismo año. Estas leyes se fueron revisando, adaptando a las nuevas coyunturas legislativas nacionales y europeas, hasta llegar a un nuevo hito legislativo que cristalizó en la ley 9/1999 de Ordenación del Territorio de Canarias y mas concretamente en el Decreto 1/2000 de 8 de mayo por el que se refundió prácticamente la totalidad de la normativa planificadora urbanística, territorial y medioambiental dando lugar al Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y Leyes de Espacios Naturales de Canarias. Se dibujó así un panorama de *planificación integrada*.

Art. 9 Decreto 1/2000 “Las Administraciones públicas competentes en materia de ordenación de recursos naturales, territorial, urbanística o sectoriales con relevancia en el territorio ejercerán sus potestades mediante la correspondiente planificación previa. Salvo las excepciones expresamente establecidas en este Texto Refundido la ejecución de de todo acto de transformación del territorio o de uso del suelo, sea de iniciativa pública o privada, habrá de estar legitimada por la figura de planeamiento que fuera legalmente procedente para su ordenación.

y jerarquizada: “Los instrumentos de Ordenación regulados en este Texto Refundido que desarrollen la planificación de los recursos naturales, territorial y urbanística, así como de las actuaciones sectoriales con relevancia sobre el territorio, conforman un único sistema integrado y jerarquizado” y así, el alcance y contenido de cada uno de tales instrumentos así como de las relaciones que deben guardar entre si para cumplir sus fines específicos integrados armónicamente en el sistema global, especialmente en lo que a la ordenación del litoral se refiere es en apretado resumen el siguiente:

Directrices de Ordenación: Tal y como recogen la memoria de las Directrices de Ordenación General de Canarias, las Directrices de Ordenación constituyen el instrumento de planeamiento propio del Gobierno de Canarias, que integra la ordenación de los recursos naturales y el territorio, referida a uno o varios ámbitos de la actividad social o económica, conforme establece el artículo 15 del Texto Refundido de las Leyes de Ordenación del Territorio de Canarias y de Espacios Naturales de Canarias, aprobado por el Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo.

El objeto de las Directrices es articular las actuaciones tendentes a garantizar el desarrollo sostenible de Canarias, definir los criterios de carácter básico de ordenación y gestión de uno o varios recursos naturales, fijar los objetivos y estándares generales de las actuaciones y actividades con relevancia territorial de acuerdo con la legislación sectorial que corresponda, establecer estrategias de acción territorial para la definición del modelo territorial básico de Canarias y articular las actuaciones sobre la base del equilibrio interterritorial y la complementariedad de los instrumentos que conforman el sistema de ordenación territorial”.

La Directriz 57 de la Ley 19/2004, de 14 de abril: Ordenación del Litoral, determina la formulación de las Directrices de Ordenación del Litoral, como un instrumento de ordenación orientado hacia la disminución de la presión urbana e infraestructural en el litoral y su regeneración, recuperación y acondicionamiento para el uso y disfrute públicos”.

El Decreto 27/2004, de 23 de marzo establece los siguientes objetivos y criterios para la elaboración de las DOL:

Objetivos globales:

- Estimular y favorecer la eficiente articulación e integración del archipiélago.
- Promover su competitividad económica.

- Fomentar la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos, y específicamente en relación con el uso y disfrute del litoral.
- Fortalecer la inserción de Canarias en los ámbitos de los que forma parte y la vinculación de sus actividades con el espacio europeo, con el ámbito americano, con el continente africano y, especialmente, con los restantes archipiélagos que componen la región macaronésica.

Objetivos específicos:

- Disminuir la presión urbana e infraestructural sobre el litoral y establecer el marco ordenador adecuado para su regeneración, recuperación y acondicionamiento para el uso y disfrute públicos, como zona de valor natural y económico estratégico.
- Articular las actuaciones tendentes a garantizar el desarrollo sostenible de Canarias, considerando el litoral, a estos efectos, como una de las partes más valiosas, sensibles y frágiles del territorio insular, sometida a una especial presión humana.
- Coordinar las políticas y actuaciones públicas que tengan una afección sobre el litoral.
- Establecer las líneas de actuación que faciliten la reconversión de las actividades económicas que tengan incidencia negativa sobre el litoral.
- Definir los criterios básicos de ordenación y gestión del litoral, propiciando la conservación de la biodiversidad y el uso racional de los recursos naturales relacionados con el mismo, comenzando por el propio suelo, en forma compatible con un equilibrado desarrollo económico y social y teniendo en cuenta la integridad de los ecosistemas y la capacidad de renovación o sustitución alternativa.
- Fijar los objetivos y estándares generales de las actuaciones y actividades con efectos relevantes sobre el litoral, de acuerdo con la legislación sectorial correspondiente.
- Establecer estrategias de acción territorial para la definición del modelo territorial básico de Canarias y, en particular, para definir el papel del litoral dentro de dicho modelo.

Las Directrices despliegan sus efectos jurídicos en forma de normas de aplicación directa NAD; normas directivas que requieren de desarrollo posterior por otros instrumentos ND; R recomendaciones tienen carácter orientativo.

Planes Insulares.

“Son instrumentos de ordenación de los recursos naturales, territorial y urbanística de la isla y definen el modelo de organización y utilización del territorio para organizar su desarrollo sostenible y en ese sentido (establecen las infraestructuras y equipamientos de relevancia insular, así como el esquema de distribución de usos y

actividades estructurantes especialmente los suelos que deban ser preservados, los que deben destinarse al sector primario y los aptos para los nuevos suelos turísticos“ de forma específica establecerán; “ criterios para la defensa, mejora y ordenación del espacio del litoral y espacios naturales marinos incluyendo un listado de actividades susceptibles de desarrollarse en los mismos, y en su entorno, y en su caso medidas específicas que deban ser tomadas por la administración competente.

Despliegan sus efectos también con normas NAD; ND y R.

Debemos resaltar que estos planes en canarias contienen los PORN (Planes de Ordenación de los Recursos Naturales de la Ley de espacios Naturales).

Planes de los Espacios Naturales.

“Deberán establecer sobre la totalidad de su ámbito territorial las determinaciones necesarias para definir la ordenación pormenorizada completa del espacio, con el grado de detalle suficiente para legitimar los actos de ejecución. (Parques Nacionales, Naturales y Rurales)(Reservas Naturales y Especiales) (Paisajes Protegidos) (Monumentos Naturales y sitios de Interés científico) (faltan las Reservas Marinas, LICs).

Debe tenerse en cuenta que estos planes incluso ordenan los asentamientos residenciales que se encuentran en su interior.

Planes Territoriales.

Existen a su vez de dos clases los Planes Territoriales Parciales tendrán por objeto la ordenación integrada de partes concretas del territorio diferenciadas por su características naturales o funcionales (espacios litorales) y también Planes Territoriales Especiales que podrán tener ámbito regional, insular comarcal, tendrán por objeto la ordenación de infraestructuras, los equipamientos u otras de carácter económico también despliegan efectos NAD;ND;R.

Planes Generales.

Proceden a la “ ordenación de los recursos naturales en el marco de los planes anteriores, y la ordenación urbanística en el ámbito municipal”.

Aunque son los clásicos junto con los insulares siguen siendo los mas potentes para la ordenación del litoral al menos en la vertiente terrestre (breve comentario ámbito municipal como ámbito válido para la planificación pormenorizada y la gestión).

Otros Instrumentos (de rango menor Planes Especiales Planes Parciales Estudios de detalle Programas de Actuación Urbanística) desechados en la explicación no porque no tengan importancia, pero si por la escala de la exposición.

1.2. Crisis del sistema de planeamiento.

Durante estos últimos doce años, se han invertido mucho esfuerzo y cantidades ingentes de dinero en lograr impulsar Directrices de Ordenación General y del Turismo, del Paisaje, de la Agricultura, del Litoral etc. Además se han tramitado los

siete planes insulares, de los que se desgajan mas de doscientos planes territoriales de distintos tipos la mayoría de ellos en tramitación, sin olvidar cientos de planes generales, parciales y especiales que deben adaptarse a su vez, a los nuevos planes superiores que se van aprobando y a las nuevas normativas nacionales y europeas.

No obstante, pese a este notable esfuerzo y aun considerando que la planificación continúa siendo una herramienta muy valiosa para la definición y ejecución de las políticas y programas a seguir, y una herramienta adecuada para la coordinación de las distintas actuaciones sobre el territorio archipelágico, entendiendo por tal, tanto el medio marino como el terrestre. El sistema se ha revelado muy complejo, lento, y desfasado de la realidad en la que deben tomarse las decisiones.

Si analizamos la información que deben recopilar cada una de estas figuras, la práctica nos ha demostrado que dado que esto debe de hacerse en unos plazos concretos por exigirlo así las propias normas de sus procedimientos, como la necesidad de cumplir con los correspondientes ciclos políticos, ocurre, que o bien dicha información no se realiza con el rigor necesario, o simplemente no se completa. Pero por los motivos señalados, no obstante, se adoptan decisiones, o se aprueban determinaciones sobre e territorio muchas de ellas sin contar con los elementos de juicio necesario. Estas determinaciones así adoptadas pesan sobre la ordenación y la gestión del litoral en ocasiones de forma negativa porque posibilitan acciones nocivas y en ocasiones irreversibles para la sostenibilidad del litoral, y en otras ocasiones impiden actuaciones relevantes y de gran interés general, al oponerse a las mismas sin información, o con una información equivocada o sin el estudio de alternativas que las harían posibles. En este último caso además, y en los tiempos de crisis que le toca vivir a Europa se puede llegar y de hecho así esta ocurriendo, al descrédito del sistema, arbitrándose cada vez mas medidas o procedimientos “ad hoc” donde la información y la coordinación se sustituyen por aprobaciones de Parlamentos o Consejos de Ministros o de Gobierno, dada la simplicidad que reporta dichos procedimientos. (Me refiero a todos los procedimientos que se encuentran recogidos en las legislaciones Estatales y Autonómicas donde “excepcionalmente” previa “declaración de interés general” los máximos Órganos de Gobierno aprueban proyectos, programas o actuaciones, apartándose de los procedimientos establecidos que garantizan la información y la coordinación). Esta reacción extrema de las organizaciones administrativas constituyen también una reacción al otro gran defecto que viene presentando el actual sistema de planeamiento, como es el de su lentitud y desfase de la realidad. Si tenemos en cuenta que, hasta ahora, cualquier planeamiento desde que se acuerda su formulación hasta que se aprueba definitivamente esta tardando un mínimo de cinco años, y que parte de la información que se utiliza para la toma de decisiones cuando se incorpora al plan tiene normalmente dos años de elaborada, concluiremos que se adoptan en general decisiones sin responder muchas veces a la realidad en la que se pretende gestionar y ejecutar. Aunque la situación sea atípica, imaginemos un plan que este a punto de aprobarse cuyo análisis de la realidad se realizó en el 2005. El cambio que ha experimentado Europa, y que sigue experimentando, es tan drástico, que

probablemente el plan podía ser replanteado absolutamente de nuevo, pues va dirigido a una realidad muy diferente.

Ya no basta, simplemente con recopilar datos informativos y establecer normas para el futuro, y lograr la coordinación de dichas normas dentro de todas las ramas y materias que confluyen en la ordenación del litoral, sino que además es preciso hoy, hacerlo en tiempo real, de forma que cada decisión política que se deba adoptar en el presente, sea lo mas inmediata posible y cuente con los conocimientos necesarios, que garanticen el acierto de la decisión, y que la planificación o programas de futuro tengan unos índices de seguimiento efectivos, capaces de corregir el rumbo si ello fuera preciso, respecto de lo planificado con anterioridad.

2. LA ORGANIZACIÓN COMPETENCIAL VERSUS LA TOMA DE DECISIONES SOBRE EL LITORAL

2.1. Coordinación de competencias.

Me llama poderosamente la atención, la preocupación que manifiestan los investigadores y estudiantes de la materia GIAL, por encontrar técnicas que desarrollen sistemas de coordinación entre las administraciones actuantes en el litoral. Sin embargo, creo que ello, aunque complejo, se viene resolviendo de forma bastante satisfactoria. Cada vez mas, las distintas leyes sectoriales Estatales y Autonómicas exigen la necesidad de solicitar informes al Departamento responsable de la materia que se regula y establecen mecanismos de comunicación mutua. Téngase en cuenta que para la tramitación de cualquier plan, especialmente de plan general hacia arriba, se establecen unos mecanismos para oír y resolver discrepancias entre, Ayuntamientos, Gobiernos Insulares y Autonómico o Estatales. Sin perder de vista organizaciones, propietarios y organismos no gubernamentales. Baste como ejemplo repasar los procedimientos establecidos para la tramitación de un Instrumento urbanístico o territorial para que observemos que con el manejo en esta herramienta del binomio Norma + planos, las administraciones pueden concretar mejor sus consideraciones. Normalmente existe una primera ronda de opiniones, cuando ya se tiene un primer borrador, que en planeamiento es el equivalente a un Avance, notificando el promotor a todas las administraciones públicas con competencia en el espacio que se pretende ordenar, incluso sometiendo a información pública el plan para que los ciudadanos y colectivos puedan aportar sus opiniones. Otro tanto ocurre con los procedimientos de concesiones, o procedimientos de evaluación ambiental.

Finalmente en la aprobación definitiva se realiza por un Órgano denominado COTMAC Comisión de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente de Canarias en el que se encuentran representadas todas las Administraciones con competencias concurrentes en función del instrumento que se pretenda aprobar, tomándose las decisiones finales también coordinadamente.

El problema pues no es tanto la coordinación, y aunque parezca un tanto simplista la afirmación, sino mas bien la situación en la que cada una de esas adminis-

traciones afronta la coordinación. Dicho de otro modo, poco importa por muy bueno que sea el sistema de coordinación si todas las administraciones tienen el mismo nivel de ignorancia o falta de elementos de juicio, pues el juicio resultante será igualmente incorrecto.

2.2. Optimización de competencia.

Si podría insistirse, en aras de una mayor eficacia y en evitación de situaciones absurdas, en una reasignación competencial más congruente sin perder de vista la relación entre la toma de decisiones y la gestión del litoral.

En este sentido y en primer lugar, deben ajustarse las competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas. Recientemente se han dado algunos pasos de la máxima importancia como son las transferencias en la gestión del dominio público marítimo terrestre, en las Comunidades de Andalucía y Cataluña. Pueden exponerse multitud de ejemplos de lo absurdo que resulta que sean las Comunidades Autónomas las que tienen las competencias sobre ordenación del litoral, incluido ordenación de calidad de aguas interiores, vertidos, playas, aptitud medioambiental, pesca o deportes náuticos, y sin embargo todas esas competencias dependan de autorizaciones o concesiones del Estado. Podría alguien imaginarse que los planes urbanísticos de ordenación los aprobaran los Ayuntamientos y las licencias las diera el Estado? Otros campos, como el de la Pesca, Puertos del Estado, Puertos Menores, Fondos, Energías etc, requieren inevitablemente de un reajuste para lograr una mayor eficacia en la gestión del litoral.

Por otro lado, también la relación Ayuntamientos, Cabildos/Diputaciones y Gobiernos Autonómicos deben realizar a corto plazo una reflexión de sus competencias sobre el litoral para no duplicar responsabilidades y lograr una mayor eficacia con un coste menor. Pero no cabe duda que hasta que llegue ese momento, si todas las administraciones dispusieran de una base de datos común, seguramente mejoraría ostensiblemente el entendimiento y la coordinación entre ellas.

3. LA PROPUESTA

Consideramos que existe una alternativa o tercera vía, si así quiere llamarse, para una gestión eficaz del litoral. Consiste en establecer una herramienta fuera del sistema de planeamiento y de gestión, que permita tanto informar o coadyuvar con el proceso de planificación agilizándolo y enriqueciéndolo, y que al mismo tiempo pueda servir para tener la información suficiente para tomar decisiones directas o aplicativas.

A nuestro favor, se encuentra el desarrollo tecnológico experimentado en esta última década que es preciso aprovechar, y del cual nos podemos servir para modificar el actual sistema de toma de decisiones, y lograr un seguimiento de la organización y del comportamiento, en concreto del litoral.

A nuestro favor también, un espacio de litoral donde el “imperium” de la administración es fuerte, en tanto que el interés público del mismo se manifiesta en una

alto porcentaje sobre espacio de titularidad pública y amplias zonas sometidas a servidumbres o limitaciones del derecho de propiedad, que permiten un grado de discrecionalidad y de agilidad en la toma de decisiones que no tienen otros espacios del territorio que deben ser ordenados y gestionados.

El *primer pilar* que debe sostener este nuevo sistema que propugnamos es el de la *información*, si con mayúsculas, es necesario contar en el momento de la toma de decisiones, con los mayores y mejores elementos de juicio disponibles a nuestro alcance, para sopesar el axioma básico en todo desarrollo y gestión sostenible del litoral, cual es el de poner en relación la utilización de recursos naturales y su preservación, con la necesidad de procurar satisfacer un bienestar, una calidad de vida y un desarrollo socioeconómico suficiente. Para lograrlo tenemos que superar, dos escollos reales que nos suministra el sistema actual, de un lado una alta dispersión de la información, lo que se ha venido a denominar en las Directivas Europeas “Dispersión del Conocimiento” y por otro lado “la Constante Obsolescencia de la Información”.

Respecto del primero de los aspectos, proponemos la creación de una base de datos denominada *Observatorio del litoral del archipiélago canario* donde se sistematice y organice por capas de información todos los datos relevantes para el litoral. La organización de la información es crucial, dado que se debe de buscar un equilibrio entre disponer de la mayor información posible, pero a su vez que esta sea fácil de consultar. Por lo que debe ser específica del litoral. No es una cuestión baladí en una materia como la nuestra, en la que confluyen tantas normativas y sectores interrelacionados. Esta recopilación de información requiere además de un control de calidad y de clasificación, de acuerdo con su naturaleza. Esto resulta esencial para la finalidad a la que se va a destinar la herramienta. Resulta imprescindible a modo de ejemplo distinguir la información con rango normativo suministrada por directivas, leyes, planes, resoluciones etc. de trabajos científicos, estudios o investigaciones.

En cuanto al otro de los aspectos, es necesario e imprescindible como se verá un sistema de retroalimentación de la información, de forma que esta, permanezca constantemente actualizada. En el actual sistema de planificación, dependiendo de el grado de complejidad del planeamiento, se realiza una primera fase de información y toma de datos que se extiende a lo largo de un par de años, a continuación se realizan los oportunos diagnósticos y a continuación se realiza una propuesta de decisiones tanto de ordenación, como de programación. Finalmente se procede a su tramitación que puede durar dos o tres años en los casos mas optimistas, teniendo en cuenta el complejo sistema competencial español, unido a los ciclos legislativos de cuatro años de duración, en lo que a cambios de criterio se refiere, sucede, que cuando se empieza a ejecutar y a gestionar el litoral, la información que sustenta dichas decisiones ya no es del todo veraz, las determinaciones se toman sobre unos presupuestos de partida que ya son distintos y una realidad ambiental y socioeconómica diferente. En este sentido el Observatorio dispone de un sistema coordinado entre las administraciones actuantes (Ministerio de Medio Ambiente, Gobierno de Canarias, Cabildos, Ayuntamientos y Centros de Investigación, que merced a un proceso con-

vencional (convenios) disponen de apoyo externo para transferir de forma georeferenciada al Observatorio, los datos de interés previamente establecidos, aprobación de planes, deslindes, otorgamiento de concesiones autorizaciones, capturas, concesiones acuícolas o energéticas, vertidos, control de calidad de aguas, estudios geológicos o de biodiversidad costera, infracciones, etc. Para ello además es necesaria la exigencia por parte de dichas administraciones, de exigir la presentación de proyectos planes y solicitudes en formato digital debidamente normalizado.

El *segundo pilar* que debe sostener esta herramienta, y en ello se distingue de otros observatorios al uso, es su capacidad de influir en las decisiones. Nos referimos naturalmente a la fuerza normativa del observatorio.

La información contenida en el observatorio, debidamente validada y clasificada puede constituir la motivación de decisiones y pronunciamientos que sobre planes, programas proyectos o resoluciones deban adoptar las distintas administraciones actuantes en el litoral. En ese sentido es evidente que nada impediría para que en el ámbito marino, o en la zona marítimo terrestre en tanto dominio público que es, además de las normas de ordenación que resulten de aplicación exista una salvaguarda que dijese “salvo que de la información obrante en el observatorio del litoral, debidamente motivadas, deba adoptarse otra decisión”. “En los procedimientos de aprobación de los planes que ordenen el litoral, las administraciones actuantes deberán informar con arreglo además de la normativa que le sea de aplicación, de acuerdo con la información contenida en el observatorio del litoral”.

Ya en el ordenamiento jurídico tanto Estatal como Autonómico existe una larga tradición de las denominadas normas de aplicación directa. Ejemplos tenemos el del art 65 del TR. LOTC y LENC denominadas “Determinaciones de Ordenación de Directa aplicación y carácter subsidiario”.

Lo que exige el Ordenamiento Jurídico, y la reciente Jurisprudencia en relación con las decisiones de la administración además del cumplimiento de la legalidad vigente es que esta no sea arbitraria o constituya dispensa, siendo la mejor técnica para el acierto de la misma su motivación coherente y suficiente.

3.1 Diseño del observatorio

El diseño debe ser una herramienta lo más sencilla y clara posible, tanto de cara a su alimentación y gestión, como de cara a la consulta de datos.

Resulta básico la especificación de requisitos y restricciones en la entrada de la información, así como su sistematización por campos.

Una vez diseñado, el Observatorio deberá vincularse al portal de la Consejería de Política Territorial y del MARM.

En todo momento el diseño tiene en cuenta las exigencias y condicionantes de la Ley de Protección de Datos, así como las normas jurídicas relacionadas.

Se tiene en cuenta las cuestiones de Interoperabilidad, facilidad de exploración y de agregación, de importación y exportación de datos.

Debe tenerse presente la necesidad y capacidad de referenciación geográfica.

Para una clara definición del servicio y para establecer los modelos de protección de datos, etc. Se requiere disponer de una matriz que cruce los servicios disponibles, con las posibilidades de acceso de los distintos usuarios a dichos servicios.

Entre los servicios, estarán sin duda los de mantenimiento de la información por lo que deben definirse las posibilidades de acceso en Carga, Modificación, Borrado, Lectura y Búsqueda, (y con un mayor grado de detalle, asociados a la Lectura debería haber servicios de presentación y de exportación) y, además, detallando si éstas posibilidades son de acceso inmediato, o sólo accesibles bajo petición y autorización concreta (lo que exige determinar quién autoriza, etc.).

La Tabla de base puede ser el siguiente:

	Resp. Observ.	Adm. Titular	Adm. Titular	Univers.	Usuarios Registrados	Agentes públicos	Investig. Registros	Funcionarios	Adm. Municipal	Público
Catálogo de Playas										
Ordenación Urbanística	cmbLS	CMbLS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS
Vertidos	cmbLS	CMbLS	mbLS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS
Biblioteca Fotográfica	cmbLS	CMbLS	mbLS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS
Deslindes	cmbLS	CMbLS	mbLS	l	l	l	l	l	l	
Deportes Nauticos	cmbLS	CMbLS	mbLS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS
	cmbLS	CMbLS	mbLS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS
Pesca	cmbLS	CMbLS	mbLS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS
PEPCAN	cmbLS	CMbLS	mbLS	LS	LS	LS	LS	LS	LS	LS

Considerando las claves:

	Acceso inmediato	Acceso solicitud
Carga	C	c
Modificación	M	m
Borrado	B	b
Lectura	L	l
Búsqueda	S	s

Contenidos del Observatorio a medio plazo (campos):

- Deslindes.
- Autorizaciones.
- Concesiones demaniales a instalaciones desmontables.
- Catastro.

- Catálogo de playas, con sus características geológicas y físicas, así como equipamientos, afluencia, control sanitario de aguas, y eventos relevantes, Servicios de temporada, canales de acceso, programas de vigilancia.
- Vertidos.
- Biodiversidad, catálogo de especies y planes de protección y recuperación.
- Áreas Marinas Protegidas.
- Pesca, zonas destinadas a la acuicultura, reservas pesca marina, Censo de embarcaciones de pesca, infracciones, capturas, evaluación del erizo diadema.
- Ordenación Portuaria del Estado.
- Ordenación Portuaria de la Comunidad Autónoma.
- Ordenación Portuaria Cabildos.
- Zonificación de las aguas. Planes hidrológicos.
- Fotografías de fachadas marítimas.
- Cables submarinos.
- Protocolos de Riesgos Naturales.
- Aguas sensibles (normativa internacional).
- Directivas y normativas georeferenciadas sobre ámbito de aplicación.
- Estudios del Litoral (Bióticos Abióticos Geológicos socioeconómicos etc.).
- Deportes náuticos.
- Patrimonio histórico y arqueológico.
- Planeamiento.
- Estadísticas del litoral población, afluencia, etc.
- Plan de Contingencia de Contaminación.
- Inventario de actividades potencialmente contaminantes.
- Riesgos Naturales (temporales marítimos, desbordamiento de barrancos, desprendimientos).
- Ordenación Urbanística del litoral.
- Ordenación Territorial.
- Ordenación de Espacios Naturales.
- Normativa de Aplicación en el Espacio Litoral.
- Base Cartográfica y Batimétrica.
- Biblioteca Fotográfica del litoral.
- Enlaces de Interés (IDE Canarias; MARM; ICMC; Plataforma del Territorio; GIAL etc) Noticias de Actualidad (Cursos; Congresos; Seminarios; Acciones etc.).

4. DETALLES DE LAS PRESENTACIONES

Secciones	Contenidos/ descripción	Enlaces oficiales	Enlaces dentro del olac
Observatorio OLAC	Información general: organismos y administraciones titulares y colaboradoras, líneas generales		
Playas	Catálogo de playas. Ordenanzas de playas. Autorizaciones de temporada. Concesiones. Bandera azul de playas. Canales de varada.	Web de condiciones meteorológicas. Gran Canaria Web de la playa, las canteras, etc.	Normativa sobre playas. Estudios sobre playas. Catálogo de playas S. C. de la Salud. Protocolos de vigilancia y socorrismo.
Puertos	Puertos de Interés General. Puertos de Interés Regional. Puertos deportivos. Puertos de los Cabildos.	Web de Puertos del Estado, DG Puertos C. Autónoma. W Cabildos, etc.	
Autorizaciones en Servidumbre de Protección	Tenerife La Palma Gomera Hiero Gran Canaria Lanzarote Fuerteventura	W Dirección General de Ordenación del Territorio, etc.	Normativa sobre autorizaciones. Modelos de solicitud de autorizaciones

Puesta en marcha del observatorio. Una vez diseñado el observatorio su puesta en marcha requiere la previa adopción de diversas decisiones de tipo organizativo:

- Quiénes son los gestores del sistema.
- La definición del modelo/figura jurídica.
- La formalización de los convenios, concursos, o contratos precisos.
- Qué recursos humanos y materiales son necesarios para el funcionamiento del Observatorio en régimen permanente.
- Qué papel tienen las diferentes Administraciones u Organismos participantes para asegurar el mantenimiento y la actualización permanente de los datos del Observatorio.
- Qué relación se establecerá con los agentes que utilicen regularmente el Observatorio: Administraciones Públicas, empresas privadas, y universidades y ciudadanos.

En relación con el sistema de información:

- La consulta, concertación y aprobación de los modelos utilizados.
- La implantación (fases de pruebas, carga, documentación del sistema, inicio de explotación) y plan de formación.
- El período de adaptación/aprendizaje/revisión.

En relación con el órgano de gestión que se establezca. Para la gestión del observatorio Consejería de Política Territorial procede a la designación de un Director, con el perfil técnico adecuado adscrito a la Consejería de Política Territorial y otro del

MARM. Igualmente de forma paritaria se elige a un Consejo Asesor en el que recaigan todas las decisiones importantes referidas al diseño y a los cambios que vayan introduciéndose en el mismo, en función al régimen de funcionamiento, al papel de las Administraciones y organismos intervinientes.

En relación al mantenimiento. Un aspecto fundamental a tener en cuenta es que la alimentación del observatorio dependerá de la información que continuamente se vaya suministrando desde las administraciones titulares, organismos o particulares asociados.

Un equipo, financiado a través del Convenio o de otras aportaciones futuras, trabajará de forma permanente en el observatorio, encargándose de mantener, actualizar y sistematizar la información y el funcionamiento del observatorio.

Una vez elaborado el diseño, cada administración titular deberá de volcar toda su información de acuerdo con las instrucciones que reciba del equipo del observatorio, que a partir de ese momento asesorará sobre las tareas de actualización. Resulta indispensable volcar con un equipo externo desde el principio la máxima carga de datos.

Resulta crucial adoptar las medidas pertinentes, especialmente en el marco de las administraciones para normalizar la documentación que se tramita a fin de que llegue al Observatorio digitalizada y formalizada.

En relación a la titularidad y financiación del observatorio. La titularidad del observatorio, así como de la información que genera y del acceso a la misma, recae en la Administración de la Comunidad Autónoma y el MARM. El Convenio que éstos suscriben establece los servicios que, como contraprestaciones, deberá prestar el observatorio a ambos organismos públicos que financian el proyecto. En estos convenios se establece igualmente la financiación permanente.

Se pueden seguir celebrando convenios con otras administraciones y organismos y particulares donde se establece el régimen de titular o colaborador y su aportación financiera y participación en la gestión y toma de decisiones.

PARTICIPAÇÃO POPULAR NO GERENCIAMENTO COSTEIRO DE SANTA CATARINA - BRASIL

M. Adriano y M. Freitas

Mestrado Profissional em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental, Centro de Ciências Humanas e da Educação, FAED, Universidade Estadual de Santa Catarina, Av. Madre Benvenuta, 2007, Itacorubi, Florianópolis, SC, CEP: 88.010.020. mezaot@yahoo.com.br, pmariofreitas@gmail.com

Palabras clave: participação popular, democracia, planejamento e gerenciamento costeiro.

RESUMEN

A frequente confusão entre a real participação cidadã e as formas mitigadas de participação destinadas a legitimar processos decisórios aliena a intencionalidade mais profunda do processo participativo e tem causado grandes conflitos sociais escusos. Este trabalho apresenta os resultados da primeira parte de uma pesquisa que visa identificar e caracterizar as práticas e concepções de participação popular utilizadas no processo de elaboração do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina (GERCO), atualmente em curso. Para tanto, foi necessário identificar as metodologias utilizadas para integração comunitária, a fim de quantificar e de certa forma qualificar a autonomia na participação das pessoas e das comunidades nas tomadas de decisões referentes ao GERCO. A base instrumental da pesquisa é a entrevista semiestruturada, o levantamento de documentos do processo e a revisão bibliográfica sobre o tema. A análise bibliográfica está pautada basicamente sobre os conceitos de participação popular, democracia, planejamento e gestão costeira, além de absorver a categoria de metodologia de participação, enfocando especificamente o objeto da pesquisa. As entrevistas e questionários foram aplicados a gestores públicos, representantes comunitários que participaram do processo e representantes de setores privados ligados ao processo. Para a sistematização dos resultados foi utilizada a técnica de discurso do sujeito coletivo, proposto por Lefevre, utilizando suas categorias. O resultado da análise bibliográfica aponta para a necessidade de fomentar a cidadania e a autonomia na população para que esta possa intervir com expressividade nos processos de tomada de decisão. Os resultados das entrevistas e do levantamento documental revelam que boa parte do que foi considerado paritário na metodologia empregada pelos gestores públicos, se limitou a abordagens de partici-

pação por representantes e foram concretizadas em condições que, efetivamente, reduzem muito sua profundidade e alcance.

1. INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta e discute os resultados obtidos durante as dinâmicas de um projeto de pesquisa mais vasto “A participação pública no planejamento territorial brasileiro: teoria e práticas”. Este projeto está centrado na realização de processos parciais de avaliação da participação popular e comunitária na elaboração dos Planos Diretores Municipais - PDMs e do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina - PEGC-SC e, simultaneamente, na criação de um sistema de indicadores de avaliação da participação popular em diversos processos de planejamento territorial no Brasil e, eventualmente, noutros países.

A temática do planejamento e da gestão urbana tem ganhado mais espaço a cada nova metrópole/melagópole que surge no mundo. Inúmeros têm sido os trabalhos, nas mais variadas linhas de pesquisa que tem buscado acompanhar o desenvolvimento das cidades. Citam-se referências internacionais tais como Castels (1983), Harvey (2011), Lefevre (2008), com abordagens sobre a dinâmica social urbana, como é o caso, também, da sociologia da Escola de Chicago.

Acerca do gerenciamento costeiro no Brasil, as publicações nos anos que sucederam a Lei 7661/1988 se avolumaram consideravelmente, em que pese ainda haver déficit de produção científica na área, inclusive acerca das metodologias empregadas no processo de elaboração dos planos de gestão costeira. Entre os trabalhos realizados, podem ser elencados Moraes (2010) que oferece contribuições para a gestão da zona costeira; Marroni y Asmus (2005), que fazem uma abordagem histórica e metodológica enfatizando a necessidade de integração da comunidade no processo de gestão ambiental. Com um enfoque jurídico, Freitas (2008) faz um levantamento do arcabouço normativo incidente sobre a zona costeira e seus recursos. Também num viés normativo, mas mais direcionado ao direito urbanístico brasileiro como um todo é o trabalho desenvolvido por Di Sarno (2004).

Acerca da participação, Santos (2009) organizou um grande estudo em alguns países “em desenvolvimento” abordando as experiências de democracia. Avritzer (2009) e Silva y Cunha (2010) também relatam experiências participativas, em âmbito nacional e internacional. Carvalho (2008) percorre a história da democracia brasileira em busca do fundamento da cidadania. Na discussão acerca da democracia, tipos de participação popular e procedimentação de processo de planejamento autônomo é relevante o trabalho de Souza (2006) e na linha da autonomia decisória, Castoriadis (1982) se contrapõe os atuais sistemas políticos ao tirar deles o mérito de promoção da democracia.

No que se refere mais especificamente à participação nas atividades de planejamento, depois da clássica e incontornável abordagem de Arnstein (1969) vários autores têm debatido a tensão entre políticas de controle do estado e políticas de con-

trole cidadão (Arnestein, 1969; Finger-Stich, 2003) e a discussão acerca dos níveis/graus de participação tem sido expressiva (Paul, 1988, quoted by Dryer, 2001; Shaeffer, 1994, quoted by Uemura, 1999; Mannigel, 2002, adapted from Borrini & Feyerabend, 1996; Pimbert & Pretty, 1997; Aref, 2010, adapted from Leksakundilok, 2006; Aref *et al.*, 2009).

2. O DIREITO À PARTICIPAÇÃO POPULAR

O Estado Civil surge, na visão dos contratualistas (Rousseau, Locke e Hobbes), como instrumento de garantia da liberdade inexistente no Estado de Natureza. A necessidade de limitação do poder do soberano faz com que surja o Estado Liberal, que inaugura a separação entre o Estado e a economia, a moral e a sociedade civil, com escopo não só de limitar o poder de atuação do Estado, mas também, de garantir direitos fundamentais dos cidadãos, tendo como principal intuito a limitação da atuação do estado – estado mínimo. (Schier, 2002, p. 42-46).

O Estado de Direito, eternizando à proteção, garantia e efetivação dos direitos fundamentais, introduz os princípios de separação dos poderes e da legalidade, com o claro objetivo de restringir o poder do Estado. O Estado Liberal levou ao Estado de Direito ao normatizar a atuação da Administração Pública. Surge no Estado de Direito o princípio da participação, com a finalidade de garantir a limitação do Estado, justamente porque o cidadão torna-se o controlador (Schier, 2002, p. 47-57). Para alguns teóricos, como Canotilho (2003, p.92-93;98), a existência de uma Constituição é pressuposto ao Estado de Direito, uma vez que norteia as ações do poder público. O Estado Social vem instrumentalizar o direito à participação a fim de controlar as atividades administrativas (Schier, 2002, p. 57).

Nesse ínterim, o Estado de Direito acaba abrigando o princípio da socialidade, no qual há a possibilidade de intervenção da sociedade no poder público e intervenção do poder público na sociedade, dando azo à nova visão de políticas públicas que passam a considerar a convivência do homem e não apenas as suas necessidades individuais, compreendendo-o como ser social (Schier, 2002, p. 57-68).

O Brasil, atualmente, presencia um Estado Constitucional Democrático de Direito, que garante constitucionalmente a pluralidade e a soberania popular. Canotilho (2003, p. 99) ressalta que é a soberania popular que fundamenta esta composição de Estado de Direito Democrático. O preâmbulo constitucional define o Estado Brasileiro como Democrático de Direito, em que pese ter havido controvérsias na aceitação deste preâmbulo como normatização, está pacificado o posicionamento de que é norteador interpretativo. A expressão Estado Democrático presente no referido preâmbulo, define, juridicamente a “ordem fundamental do Estado de Direito”. (Nery Jr.; Nery, 2009, p. 143).

A própria Constituição Federal de 1988 - CF foi elaborada por uma Comissão Constituinte, que teve como atribuição a afirmação ideológica do povo brasileiro, já colocando em prática este ideal de democracia. Concomitantemente, é resgatado

outro ideal adotado pela república brasileira, qual seja o molde de participação democrático representativo e dá abertura à participação democrática direta. Estão previstos, ainda, o sistema garantidor de direitos sociais, pessoais e o instituto da livre iniciativa como preceito do sistema econômico¹. Imediatamente, no parágrafo único do primeiro artigo constitucional, ficou estabelecido que o poder emana do povo, exercido por meio de representantes ou de forma direta.

Este é o mote do presente ensaio: a possibilidade constitucional e legal que o cidadão e as comunidades têm para participar diretamente das tomadas de decisões na elaboração de políticas públicas, aqui particularmente de ordenamento territorial da zona costeira.

A Carta Magna traz em seu bojo a previsão da participação social, não apenas em um dispositivo específico, mas como princípio estrutural da sociedade brasileira. Para tanto, estão previstos instrumentos que deverão ser utilizados na concretização deste princípio de maneira direta ou indireta. Para o ordenamento territorial² o constituinte reservou um capítulo especificamente para descrever as políticas urbanas e outro tangente às políticas rurais, compreendidas as políticas agrícolas e fundiárias e da reforma agrária. Ambos os capítulos manifestaram preocupação com a função social da propriedade e, intrinsecamente, da cidade. Acerca da participação na elaboração dos planos de desenvolvimento territorial, reservou a matéria para a lei ordinária.

No que diz respeito à gestão democrática das cidades o Estatuto da Cidade - EC³ estabeleceu no bojo do art. 2º, inciso II como uma das diretrizes gerais elencadas, conforme segue:

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

[...]II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.

Ainda resgatando o princípio da participação popular na Constituição⁴, Di Pietro (2006, p. 612) acentua que diversos outros princípios constitucionais reafirmam

¹ “Art. 1º A República Federativa do Brasil, formada pela união indissolúvel dos Estados e Municípios e do Distrito Federal, constitui-se em Estado Democrático de Direito”. Constituição Federal do Brasil, 1988.

² Para este artigo, ordenamento territorial será entendido como normatizações para planejamento e gestão territorial.

³ Lei 10.257/2001: “Regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências”.

⁴ Classificação adotada por Maria Sylvia Zanella Di Pietro, bastante adotada na linha do direito urbanístico e ambiental, mas ainda ignorado por diversos doutrinadores constitucionalistas, administrativistas e publicistas em geral.

que esta é uma política de Estado, ao primar por publicidade, acesso à informação e motivação. A legislação infraconstitucional cita como instrumentos para concretização do princípio as consultas públicas, audiências públicas e participação direta e indireta dos administrados. Segundo a mesma autora todos esses exemplos servem para demonstrar a presença do princípio da participação do administrado na Administração Pública, dentro de um objetivo maior de descentralizar as formas de sua atuação e de ampliar os instrumentos de controle (Di Pietro, 2006, p. 612).

Com base no direito comparado e na doutrina nacional Perez (2004, p. 140), classifica os instrumentos de participação popular em três categorias: 1) os institutos participativos de caráter deliberativo ou com força vinculante; 2) institutos participativos de caráter não vinculante, de consulta ou meramente opinativo; 3) institutos de caráter vinculante e autônomo, cooperativos ou de delegação atípica.

Arnstein (1969) classifica em três categorias alguns mecanismos participativos que concedem à participação da sociedade um maior ou menor grau de poder e, como tal, se constituem em formas de participação mais desejáveis. O primeiro é considerado não participativo, uma vez que teria o intuito de ludibriar os cidadãos por meio de instrumento manipulador ou terapêutico. “Em certos aspectos, a terapia grupal disfarçada de participação popular deveria estar no degrau mais baixo da escada, pois ela é tanto desonesta como arrogante” (Arnstein, 1969). O segundo abriga uma concessão mínima de poder compreendendo informação, consulta e pacificação, e o terceiro nível participativo ocorre por meio de parcerias, delegação de poder e controle cidadão, e a categoria é denominada poder cidadão. Ainda que tenha sido superada em alguns aspectos, este estudo importa para dar um panorama geral dos acontecimentos num processo decisório.

A grande questão colocada é se o processo suscita a necessidade de participação popular na elaboração das políticas públicas, considerando que o plano de gerenciamento costeiro, posto no âmbito estadual, mas com uma abordagem baseada em escala regional, envolvendo os municípios do litoral catarinense, e se a metodologia adotada realmente dá acesso aos cidadãos à tomada de decisão.

Os princípios do estado liberal, àquele momento revolucionário, opondo-se ao estado autoritário contratualista – gerador dos parlamentos burgueses – rapidamente foi criando as malhas do representativismo que, “democraticamente” vai excluindo o povo e eliminando a participação direta. O estado liberal foi aumentando a pressão para libertar a economia do controle do estado, como necessidade básica da burguesia no desenvolvimento do sistema capitalista e como tal foi se constituindo como excludente de uma real participação política. Em razão disso, passaram a vigorar lógicas de submissão do poder político aos interesses dos grandes grupos financeiros neoliberais. No gerenciamento costeiro é perceptível a prevalência dos fundamentos hegemônicos dos grandes interesses imobiliários e da exploração das riquezas costeiras.

3. A PARTICIPAÇÃO POPULAR NA LEGISLAÇÃO ATINENTE AO GERCO

O plano de gerenciamento costeiro é essencialmente um instrumento de ordenamento territorial e foi instituído por um programa nacional com o intuito de organizar a ocupação da zona costeira brasileira. Em diversos países a preocupação com o adensamento na área litorânea, muitas vezes relacionada com exploração de recursos costeiros e marinhos, aflorou e culminou em algumas propostas de organização espacial e desenvolvimento, condizentes com o escopo de cada Estado. A Lei 7661 de 16.05.1988 estabelece que o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro “visará especificamente a orientar a utilização nacional dos recursos na Zona Costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade da vida de sua população, e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural”. Esta previsão garante a observação do direito constitucional ao ambiente ecologicamente equilibrado⁵.

Especificamente sobre a participação no ordenamento territorial da zona costeira, o recente Decreto Federal nº 5.300 de 07.12.2004, que regulamenta a lei 7.661 de 16.05.1988, estabelece que o planejamento e a gestão da zona costeira devem ser integrados e participativos⁶. O referido decreto aponta os colegiados estaduais e municipais como instrumentos para participação da comunidade na elaboração das políticas públicas.

Em 1990, a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM, promulgou a Resolução nº 001, cujo objeto é o detalhamento e operacionalização do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, aprovado após audiência no Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Mais tarde este plano foi revisito, culminando na Resolução 005/CIRM de 03.12.1997, que aprovou o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II – PNGC II.

A previsão ao fomento da participação social na Lei 7661/1988 no processo de planejamento e gestão foi, de certa forma, vanguardista por anteceder a Constituição Federal. O PNGC II também incorporou com maior veemência a participação dos estados na organização territorial, transcendendo os limites municipais ao perceber a necessidade de regionalizar a abordagem, considerando os limites naturais. No entanto, a própria política, em outro momento, volta-se à estratégia de organização municipal, ao compreender como instrumento o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro e prever a atuação no âmbito municipal enfaticamente em outro instrumento que é o Projeto Orla, culminando na prevalência dos limites políticos sobre os naturais.

O PNGC II indicou como instrumento de política democrática, basicamente, o Colegiado Estadual, conforme especificado no anexo “A” deste segundo plano apro-

⁵ Constituição Federal, art. 225.

⁶ Decreto Federal 5.300/2004: art. 2º, I e II; art. 5º, caput, IV e XI; art. 6º, II; art. 9º, caput; art. 13, caput e VIII; art. 14, caput e VI; art. 25, III e art. 32, caput.

vado pelo conselho como [...] fórum consultivo ou deliberativo, estabelecido ou não por instrumento legal, que busca reunir os segmentos representativos do governo e da sociedade, que atuam em âmbito estadual, podendo abranger representantes do governo federal e dos municípios, para a discussão e encaminhamento de políticas, planos e programas e ações destinadas à gestão da zona costeira. Trata-se de mecanismo de facilitação do processo participativo, que possibilite a mediação dos conflitos de interesse e o encaminhamento de estratégias de ação articulada. (grifo nosso)

É interessante notar que o art. 2º do Decreto Federal 5.300/04 é divergente ao estabelecer que a composição do colegiado estadual deve ser, necessariamente, por meio de instrumento legal, não deixando a cargo da discricionariedade do gestor esta decisão. Outra consideração que merece ser feita é de que o pressuposto representativo está presente em mais este dispositivo, limitando a participação direta dos cidadãos.

Retomando as previsões constitucionais, o art. 225 incumbe aos governantes e à sociedade a responsabilidade por sua manutenção e defesa. Enquanto que a Política Nacional do Meio Ambiente permeia pela educação no sentido de munir a comunidade de informações para que ela possa atuar com consciência nas questões ambientais, considerando o meio social⁷.

A sociedade brasileira ganhou uma grande contribuição para o planejamento e gestão das políticas públicas dirigidas à urbanidade com o advento do Estatuto da Cidade - EC, principalmente no que tange à inserção das comunidades como agentes do processo decisório. Entretanto, por maior que seja o avanço, há muitas alterações normativas cabíveis e necessárias, principalmente para enveredar a democracia direta.

Concretamente, o EC dispensou um capítulo especificamente à gestão democrática da cidade. Vale dizer que o termo gestão empregado na normativa agrega também o planejamento, a partir de uma interpretação sistêmica que considera o planejamento pressuposto à gestão. Neste capítulo estão dispostos os instrumentos a serem utilizados na elaboração das competentes políticas públicas.

Mister se faz esclarecer que é compulsória a adoção de instrumentos que promovam a democracia, no entanto, o rol não é taxativo sequer exaustivo, ou seja, podem ser adotadas outras formas de envolver a população na discussão e elaboração das diretrizes e tomada de decisões acerca das políticas públicas, desde que faça cumprir o escopo da lei.

De toda sorte, os instrumentos elencados no art. 43 são: [...] I – órgãos colegiados de política urbana, nos níveis nacional, estadual e municipal; II – debates, audiências e consultas públicas; III – conferências sobre assuntos de interesse urbano, nos níveis nacional, estadual e municipal; IV – iniciativa popular de projeto de lei e de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.

⁷ Lei 6.938/81, art. 2º (princípios).

Souza (2006) faz uma reflexão acerca da aplicação dos instrumentos e deles próprios ao questionar a real validade dos resultados obtidos, em razão de se basearem na representatividade e não na atuação direta dos cidadãos. O autor entende que a participação direta e autônoma é que legitimam a democracia e as decisões adotadas em seu nome.

4. INSTRUMENTOS DO PEGC DE SC – ZONEAMENTO E PLANO DE GESTÃO

De acordo com os documentos disponibilizados pela Secretaria de Estado do Planejamento e Gestão⁸, o Estado de Santa Catarina está em processo de elaboração do plano de gerenciamento costeiro desde 1987. Em 1995 foi realizado o diagnóstico ambiental e em 1998 foram aplicados alguns instrumentos nos municípios circunvizinhos a bacia do Rio Itajaí, a título experimental. Em 2005 e 2006, respectivamente, foi promulgada a Lei Estadual nº 13.553 de 16.11.2005 e o Decreto Estadual regulamentador nº 5.010 de 22.12.2006, que “institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, estabelece o Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro - PEGC, seus objetivos e diretrizes e disciplina os instrumentos de sua execução” além das estratégias e metas ao plano estadual.

O referido Decreto Estadual nº 5.010/06, funda que na elaboração dos planos de gestão e zoneamento ecológico econômico costeiro, o processo deverá ser integrado, descentralizado e participativo. Adota como instrumentos ao Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro:

I - Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC); II - o Plano de Gestão da Zona Costeira (PGZC); III - o Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro (SIGERCO); IV - o Sistema de Monitoramento Ambiental (SMA/ZC); V - Relatório de Qualidade Ambiental (RQA/ZC); VI - Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla).

A elaboração do PEGC-SC, precipuamente coordenada pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável, foi transferida à Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão - SPG, que contratou empresa de consultoria para realizar diagnóstico atualizado da zona costeira catarinense, além de produzir dois instrumentos previstos no ordenamento: o ZEEC e PGZC. Como os dois instrumentos foram desenvolvidos concomitantemente, conforme se denota dos documentos disponibilizados pela SPG, a investigação acerca da participação popular neste processo acaba direcionando para a análise global a partir da prestação de serviço contratado, desconsiderando apenas a etapa de diagnóstico.

Há que se ressaltar a dificuldade de acesso as informações disponibilizadas em sítios públicos e, mesmo os documentos disponíveis não dão a real noção dos acontecimentos, inclusive cronologicamente, por serem eles obscuros e enrolados.

⁸ Disponível em <http://www.spg.sc.gov.br/gerco.php>.

Acerca dos mecanismos de acesso à participação da sociedade civil, estão previstos os comitês gestores, as audiências públicas, as oficinas temáticas por região e as consultas públicas no portal da Secretaria de Estado do Planejamento. De maneira geral, foram utilizados como procedimentos participativos na elaboração de ambos instrumentos os seminários, as reuniões técnicas e as oficinas de trabalho. O Decreto Estadual nº 1.591 de 12.08.2008, instituiu o Comitê Gestor Integrado para o planejamento territorial da região costeira de Santa Catarina, e indicou de antemão qual a composição do colegiado, que contava com órgãos governamentais estaduais, representantes dos comitês regionais, quando houvesse conveniência. O instituto era taxativo e não previa representações da sociedade civil, mas foi alterado pelo Decreto Estadual nº 2.496 de 11.08.2009, que incluiu três participantes do setor empresarial e três representantes do setor sociolaboral.

Tanto as normas federais quanto as estaduais parecem estar preocupadas em garantir presença de instrumento jurídico que contemple o princípio constitucional do exercício de democracia por meio da participação. No entanto, inclusive por dificuldades metodológicas, este direito acaba se concretizando sem muita eficácia. Reitera-se que há margem constitucional para abarcar a participação direta dos cidadãos e a representativa. O que se denota das normatizações é que foi enfatizado procedimento de caráter mais tecnicista, albergado pela participação meramente representativa da chamada sociedade civil (termo cunhado de diversas discussões).

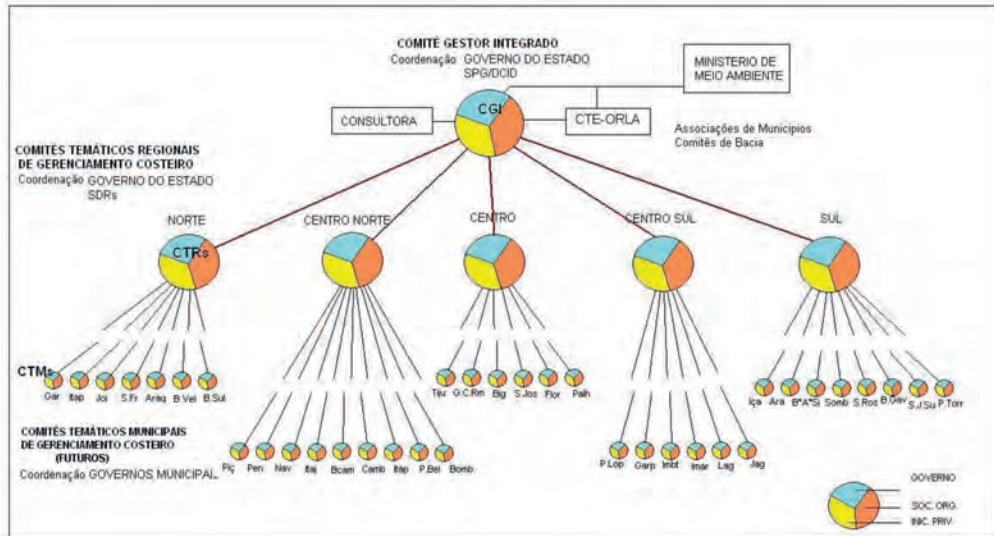
Os mecanismos disponibilizados para participação popular no processo de planejamento de Santa Catarina são, na verdade limitadores dela ao prever que apenas entidades constituídas tenham representantes. Destarte, o decreto que instituiu o comitê gestor integrado, ao ser retificado fez uma separação de sociedade civil em grupos de interesses: grupo empresarial e grupo sociolaboral, desconsiderando a complexidade da realidade social existente. Não obstante, reitera-se que, as entidades participantes, não bastasse a simplificação sofrida, ainda foram indicadas pela Administração Pública, que já possui o maior percentual de cadeiras.

Em entrevista⁹, o então coordenador do GERCO-SC afirmou considerar paritária a participação dos atores no processo, uma vez que há previsão de metade das cadeiras à Administração Pública e outra metade à participação da sociedade, e mais ainda porque essa segunda representação está igualmente dividida em empresários e sociedade civil organizada. Em que pese a explanação anterior a esse respeito, ressalta-se que é uma simplificação incabível à complexidade social a mera representação, mais ainda: de grupos especificamente qualificados e determinados, onde seque há poder majoritário da sociedade civil, de maneira que o posicionamento de considerar paritária este esquema de participação parece inócuo.

O esquema de participação exposto pela Secretaria responsável é o seguinte:

⁹ Coordenador do PEGC-SC, em entrevista cedida aos autores.

Figura 1. Esquema de Participação no processo de elaboração do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro



Fonte: SPG, 2010 (Informativo, nº 7/2010).

Além disso, as Secretarias de Desenvolvimento Regional requisitaram por meio de ofício às prefeituras municipais a indicação de representantes para que compusessem os comitês temáticos regionais. É, inclusive, discutível a legitimidade dessas entidades participantes, uma vez que foram indicadas do poder público, podendo estar representando interesses completamente diversos dos interesses da comunidade afetada pela política pública a ser definida. Em caráter analítico, parte-se do escopo de que a sociedade civil deveria ter suas reivindicações consideradas no processo. E o motivo é simples: se as políticas são para a sociedade e recaem sobre ela, não há nada mais eloquente do que entender as necessidades da região e dar-lhes retorno motivado da negativa das demandas levantadas, levando a cabo a assimilação descrita neste ensaio acerca da utilização do rol de princípios do direito administrativo que dão azo à concretização do princípio da participação popular.

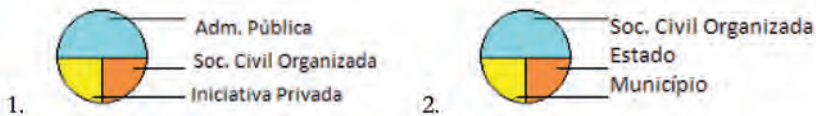
O PGZC regional apresentou como produto, entre outros, um programa de implantação de mecanismos de comunicação e participação pública, objetivando “facilitar e promover a participação cidadã na conservação dos recursos naturais e na melhor[ia] da qualidade ambiental da zona costeira de Santa Catarina” (SPG-PGZC, 2010). É interessante perceber que não apenas em ações futuras, mas também do processo de elaboração do plano de gerenciamento costeiro deveriam ser adotadas estas estratégias, no entanto a aplicação foi reservada para as atividades futuras, uma vez que o processo de elaboração do PGZC sequer passou por deliberação em audiência pública, que seria o mínimo exigido, ainda insuficiente.

Na nominata dos programas regionais para implantação do plano de gestão, foi contemplada a necessidade de fomento à participação dos grupos indígenas e qui-

lombolas no processo de gerenciamento costeiro. Ressalta-se que estas ações não foram implantadas até o momento, conforme documentação disponível. Interessante também é perceber que parece não haver critério na indicação de grupos que serão consultados, visto que não houve menção aos caiçaras, que são um mosaico de grupos histórico-cultural diferenciados, ocupantes da região litorânea e grandes interessados no ordenamento territorial litorâneo (SPG-PGZC, 2010, p. 16; 45).

O ZEEC (SPG-ZEEC, 2010, p. 17) define as metodologias adotadas para o geoprocessamento e para a participação. Conforme demonstrado no esquema, a base da participação é representativa dos comitês temáticos de gerenciamento costeiro que compunham os Conselhos Regionais, considerado paritário, com representação do Governo Estadual, Municipal e da sociedade civil organizada.

Há incoerência do descrito no esquema de participação apresentado pela Secretaria de Estado do Planejamento e Gestão e no documento que apresenta o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro, produzido pela empresa consultora, no tocante à sociedade civil organizada: a primeira separa sociedade civil organizada de iniciativa privada na composição dos comitês, além do poder público da competente esfera; a segunda especifica como participantes a Administração Pública municipal e estadual, além da sociedade civil organizada. Desta forma:



Para elaboração do ZEEC de toda a zona costeira catarinense, foram realizadas cerca de vinte reuniões, sendo que cinco foram direcionadas aos planejadores municipais. Entre abril e maio de 2010, foram apresentadas as primeiras propostas de zoneamento para cada um dos cinco setores, resultantes de reuniões prévias. Cada comitê debateu os enquadramentos delineados e sugeriu alterações cuja adoção ficou limitada a discricionariedade da empresa consultora, ao que foi possível identificar. O instrumento de manifestação acerca do zoneamento proposto foi uma ficha a ser preenchida pelos participantes, com o auxílio de mapa e canetas coloridas (SPG-ZEEC, 2010, p. 17-18).

Em que pese à adoção de algumas das propostas de alteração surgidas nas reuniões, os itens descartados, seguindo o princípio da motivação do ato público, deveriam ter sua negativa justificada, o que não aparece nos documentos publicados. Em alguns municípios que apresentaram maior resistência ao ZEEC proposto, foram realizadas reuniões específicas, como no caso de Laguna, Imbituba e Itajaí, por exemplo, mas esta não foi a metodologia adotada globalmente.

As audiências públicas, previstas para acontecer no corrente ano (2011), ainda não foram agendadas publicamente. No decorrer do processo, aconteceu apenas uma audiência elucidativa na Assembleia Legislativa do Estado, a pedido de um de seus parlamentares. No mais, foi utilizada a tecnologia disponível para colher opiniões

sobre os instrumentos produzidos e publicados na página da internet da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão.

Outro ponto que pode ser destacado tanto positiva quanto negativamente, é a utilização de alternativas tecnológicas para expandir a possibilidade de participação. Como alternativa complementar é válida e interessantíssima. No entanto, não pode ser utilizada como única estratégia de acessibilidade, novamente com justificativa simplista: é fator limitador, considerando que há uma grande parcela da sociedade brasileira que não tem acesso, *latu sensu*, à informatização.

Recobra-se que a análise é feita à luz das definições de Estado que inauguraram o artigo, que remontam a trajetória evolutiva que culminou no Estado Social imbricado pelos direitos fundamentais pessoais e coletivos dos seus cidadãos, com base constitucional e previsão de Estado Democrático. É a partir deste mote que se alicerça a soberania popular, que tem fundamento constitucional.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme explanação, o Brasil conta com um arcabouço jurídico que propicia a participação direta dos cidadãos, no entanto o embasamento político-administrativo está amplamente voltado para a composição representativa. Ademais, essa representação deixa de ser legítima em razão da manipulação da Administração Pública, não obstante a vinculação aos interesses e fatores econômicos hegemônicos.

A legislação estadual é deficitária se comparada com a federal e com os princípios constitucionais que regem a matéria. A própria Constituição Federal vai ao encontro do fundamento do Estado de Democrático de Direito, que conforme arguição, está intimamente conectada aos princípios do Estado Liberal, este como antecessor daquele.

Quanto à metodologia adotada pela legislação, pela Administração e pela empresa prestadora de serviço, a conclusão que se chega é que é falha, uma vez que não contou com a manifestação de importantes setores da sociedade civil, pelo contrário, indicou qual entidade participaria do processo, viciando a possibilidade de haver pronunciamento autônomo e legitimamente representante dos interesses locais. Em grande parte pode se dever esta falha a falta de cultura de fomentar a participação dos cidadãos nos processos decisórios, o que é notável, mas não justifica e nem escusa a falta da participação. De acordo com o exposto, há ainda diversas discussões pairando acerca do tipo de participação, da metodologia empregada, da forma de aplicação metodológica, da política que aceita esta forma de gestão, da própria categoria de democracia.

No PEGC-SC há ainda outro problema que foi a organização e divisão dos trabalhos entre os servidores da Secretaria responsável e a terceirização à empresa consultora: não parece claro que alguma das duas entidades tenha efetivamente se preocupado em elaborar formas de envolver as comunidades. Imperou os tecnicismos

que afastam e impedem que cidadãos “leigos” se aproximem das discussões, e impede mesmo legalmente de opinar de forma oficial, uma vez que só são possuidores do direito de votos os elementos formalmente componentes dos comitês.

Segundo a classificação feita por Arnstein (1969) a participação ocorrida no processo de Santa Catarina enquadra-se entre a primeira e a segunda categorias: não-participação e concessão mínima de poder. Assim, o que foi feito é pouco democrático, beirando à tecnocracia pura, onde apenas os estudiosos podem opinar, mas mais que isso, apenas os estudiosos convidados a participar de um grupo reduzido de pessoas poderá emitir seu parecer e opinar por uma decisão.

Acerca da avaliação do PEGC-SC, sob o viés participativo, há o entendimento de que há muitas melhorias a serem pensadas e implementadas no que toca as metodologias e, mesmo o escopo da participação no processo decisório. Deve-se buscar quebrar o fácil hábito de discursar que a população não tem condições intelectuais de contribuir, ou que há divulgação mas os cidadãos não comparecem, porque necessariamente o interesse da Administração Pública, ao menos do que se denota pelas suas ações, é que realmente não haja participação cidadã comprometida, que barraria interesses previamente estipulados pelo governo ou pela elite hegemônica.

Neste sentido, Barragán (2008) propôs algumas perguntas de partida para diagnóstico do processo e abordagens metodológicas que traduzem algumas das preocupações destacadas ao longo do texto, como a destacada: “¿Cómo calificarías el nivel de asociacionismo y la presencia de instituciones “no formales” em las zonas costeras?”. E a partir deste questionamento, seguem-se outros atinentes à existência de participação cidadã, se os colegiados são representativos e se as representações são legítimas, entre outros, que refletem as ansiedades de vários processos, inclusive o que está em voga.

A confusão que se faz presenciar quanto à possibilidade de participação é bastante grande e complexa. A legislação fornece meio e a Administração conhece estratégias que limitam a participação do cidadão. Mas é impossível desconsiderar a falta de autonomia nas sociedades, que as mantêm inertes aos abusos cometidos. A questão da democracia ainda estar cunhada sobre alicerces da representatividade, que retiram do indivíduo o poder de escolha e de decisão ainda é um grande entrave à melhoria das políticas públicas. Ao mesmo tempo em que, para que se dinamize o processo democrático, é fundamental que haja um movimento individual e coletivo de tomada de consciência do papel social de cada pessoa, que passará, então à categoria de cidadão.

São processos complementares, complexos, mas não utópicos. Um dos passos iniciais para este caminhar é a luta por espaços de discussão das políticas públicas minimamente dignos e passíveis de trocas. A operacionalização de sistemas que proporcionem maior abertura participativa é uma construção que tomará fôlego com a autonomia dos cidadãos.

BIBLIOGRAFIA

- Aref, A. 2010. Community Participation for Educational Planning and Development. *Nature and Science*, 2010, 8(9), p. 1-4. Accessed at www.sciencepub.net/nature/ns0809/01_2335_ns0809_1_4.pdf (read 10/11/2010).
- Arnstein, S. 1969. A Ladder of Citizen Participation. *Journal of the American Planning Association*, Vol. 35, No. 4, pp. 216-224 Accessed at <http://lithgow-schmidt.dk/sherry-arnstein/ladder-of-citizen-participation.html> (read 11/11/2010).
- Avritzer, L. 2009. *Experiências nacionais de participação social*, Cortez, 159 pp.
- Carvalho, J. M. 2008. *Cidadania no Brasil – o longo caminho*, Civilização Brasileira, 236 pp.
- Castells, M. 1983. *A questão urbana*, Paz e Terra, 506 pp.
- Castoriadis, C. 1982. *A instituição imaginária da sociedade*, Paz e Terra, 418 pp.
- Canotilho, J. J. G. 2003. *Direito constitucional e teoria da constituição*, Almedina, 1.522 pp.
- Di Pietro, M. S. Z. 2006. *Direito administrativo*, Editora Atlas, 823 pp.
- Di Sarno, D. C. L. 2004. *Elementos de direito urbanístico*, Manole, 114 pp.
- Finger-Stich, A. & Finger, M. 2003. *State versus Participation. Natural Resources Management in Europe*. Brighton, IIED & IDS.
- Freitas, M. A. P. 2008. *Zona costeira e meio ambiente – aspectos jurídicos*, Juruá, 232 pp.
- Harvey, D. 2011. *Condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural*, Loyola, 21 ed., 349 pp.
- Lefebvre, H. 2008. *O direito à cidade*. Centauro, 5 ed., 144 pp.
- Mannigel, E. 2002. Participatory solution of land use conflicts in protected area management in the Brazilian Atlantic Forest. Accessed at <http://www.tropentag.de/2002/abstracts/full/36.pdf> (read 14/11/2010).
- Marroni, E. V. y Asmus, M. L. 2005. *Gerenciamento costeiro: uma proposta para o fortalecimento comunitário na gestão ambiental*, USEB, 149 pp.
- Moraes, A. C. M. 2010. *Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil*, 232 pp.
- Nery Jr., N. y Nery, R. M. A. 2009. *Constituição federal comentada e legislação constitucional*, Revista dos Tribunais, 1.533 pp.
- Perez, M. A. 2004. *A Administração pública democrática – institutos de participação popular na Administração Pública*, Fórum, 245 pp.
- Santos, B. S. 2009. *Democratizar a democracia – os caminhos da democracia participativa*, Civilização Brasileira, 678 pp.
- Schier, A. C. R. 2002. *A participação popular na Administração pública: o direito de reclamação*, Renovar, 284 pp.

- Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Santa Catarina. 2010. *Implantação do plano estadual de gerenciamento costeiro – zoneamento ecológico econômico*, 154 pp.
- Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de Santa Catarina. 2010. *Implantação do plano estadual de gerenciamento costeiro – plano de gestão regional*, 49 pp.
- Silva, E. M. y Cunha, E. S. M. 2010. *Experiências internacionais de participação*, Cortez, 198 pp.
- Souza, M. L. 2006. *A prisão e a ágora*, Bertrand Brasil, 632 pp.
- Uemura, M. 1999. *Community Participation in Education: What do we know*, accessed at http://siteresources.worldbank.org/INTISPMA/Resources/383704-1153333441931/14064_Community_Participation_in_Education.pdf (read 13/11/2010).

3.45

PARTICIPACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES SOCIALES DE BASE LOCAL EN EL PROCESO DE INSTITUCIONALIZACIÓN DEL MANEJO COSTERO INTEGRADO EN LA ZONA COSTERA ESTE DEL DEPARTAMENTO DE CANELONES – URUGUAY

A. Gómez Barreiro

Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur, Martínez Trueba 1300, Planta Baja, 11200. Montevideo, Uruguay. algomezba@gmail.com

Palabras clave: Administración pública, participación, organizaciones sociales.

RESUMEN

En el Uruguay la planificación y ordenación del territorio ha tenido recientemente un cambio de abordaje, abriendo la puerta a la participación de las comunidades en la misma, la efectiva participación y el logro de resultados dependerán tanto de; qué tipos y calidades de espacios se abrirán a la participación real por parte de la administración pública, como así también de la capacidad de la sociedad civil para incorporarse a estos procesos. La reciente legislación Uruguaya sobre Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (ley 18.308), del año 2008, crea un marco de referencia para la planificación y ordenación del territorio incorporando además varios principios como los de participación social, desarrollo sostenible, protección especial de las zonas costeras entre otros, principios que deberán inspirar los procesos de ordenación y planificación. Esta norma es además de naturaleza instrumental; crea una serie de herramientas que llama Instrumentos de Ordenamiento Territorial, estos instrumentos son figuras de planificación de diversas índole dependiendo de su alcance territorial (nacional, departamental, interdepartamental, local, etc.), esto determinará su forma de aprobación su alcance o naturaleza normativa (ley, decreto, decreto de junta departamental, etc.). Todos estos instrumentos incorporan el principio de la participación social desde las etapas primarias de su gestación. Por otro lado existe también nueva normativa relativa a descentralización política y participación ciudadana (ley 18.567) del año 2010 que crea nuevas figuras territoriales y políticas, es el caso de los Municipios y los Alcaldes, la creación de estas nuevas figuras si bien ya esta operativa requiere una adaptación de las comunidades y sus organizaciones para trabajar en forma articulada. Es por tanto necesario y es objeto de este trabajo el investigar sobre cuáles son las características, naturaleza y capacidades de las organizaciones sociales de base local de una determinada zona costera del país con

cerca de 50 km. de costa. Se trata de una zona balnearia con un factor de ocupación bajo pero creciente, con problemáticas concretas de falta de planificación urbanística, erosión costera importante y conflictos de uso sobre el espacio costero. Este trabajo intenta relevar las características y capacidades de las organizaciones civiles de base local, en el entendido de que son estas las más legitimadas para formar parte de los procesos de planificación cuestión que además generalmente no sucede así, sino que esos espacios terminan siendo ocupados por representantes de organizaciones de mayor escala, descuidándose de esa forma la escala local, que es justamente la que más interesa en determinadas escalas. Por tanto lo que se busca es diagnosticar sobre las capacidades y posibilidades de estas organizaciones para incorporarse a la planificación territorial integrada de su zona costera. Con posterioridad al diagnóstico se intenta determinar que herramientas o mecanismos serían los más adecuados para mejorar esta participación, en qué aspectos es necesario fortalecer a estas organizaciones para lograr una participación real con resultados ciertos, intentando crear capacidades reales que puedan sostenerse en el tiempo más allá de una planificación concreta de un determinado plan, de forma de ir creando un verdadero sistema de gestión integrada sustentable, donde las propias organizaciones defiendan y demanden sus espacios

1. INTRODUCCIÓN

La Gestión de la costa y sus recursos en Uruguay ha sido durante toda su historia básicamente sectorial. Si bien han existido modificaciones en las competencias vinculadas a la costa, estas se debieron principalmente a los cambios de concepción o valorización que el recurso ha tenido a través de la historia. Sin perjuicio de que en los últimos años se ha producido normativa sobre protección y gestión de la costa tomándola a esta como un objeto específico, estas normas han respondido a la misma lógica sectorial que natural y necesariamente adopta la administración.

Sin embargo, con la creación del Programa Ecolpata y más recientemente de la Maestría en Manejo Costero Integrado, puede decirse que el Uruguay se encuentra embarcado en un proceso cada vez más fuerte de institucionalización de la gestión costera integrada.

En términos de Barragán Muñoz el Uruguay se encontraba hace casi una década dentro del grupo de países en etapa “inicial” en cuanto a gestión costera integrada; *En el grupo en etapa inicial hemos incluido aquellos países en los que se han observado solo algunos criterios específicos o se ha comprobado que existen iniciativas de interés en la escala nacional o regional. Estas iniciativas no tienen todavía una gran trascendencia institucional o no están suficientemente arraigadas en el tiempo* (Barragán, 2001: 29).

Pasados casi diez años de esta aseveración y siguiendo estos criterios puede decirse que actualmente se estaría entrando en la siguiente etapa denominada de transición. Etapa que se caracteriza por la existencia de estructuras organizativas complejas y específicas de manejo costero integrado, en el Uruguay esta estructura es el

Programa Ecoplata. También en el ámbito académico; la Maestría en Manejo Costero Integrado MCI-SUR, donde se enmarca este trabajo de tesis, contribuye con un abordaje científico específico e interdisciplinario.

A pesar de estos esfuerzos el abordaje de la cuestión costera sigue siendo básicamente sectorial, producto sin duda de un paradigma de abordaje; científico, normativo e institucional dominante

En este proceso de institucionalización cobra relevancia entre otros temas; la participación de la sociedad civil local y sus organizaciones en la planificación y gestión de el espacio costero y sus recursos en sus comunidades. Esta participación es un presupuesto necesario para generar modelos de gestión exitosos, y en este sentido el proceso uruguayo es aún incipiente; “...*la participación de las comunidades locales en los procesos de manejo costero es aún incipiente.*” (MCI-SUR, 2006: 13).

Un abordaje de la temática de la participación civil especialmente en lo vinculado a sus organizaciones locales es un aporte importante para el proceso de institucionalización de la gestión costera, principalmente en este momento en el que comienzan a abrirse nuevos espacios para la participación local.

Se pretende además que el trabajo no se agote en si mismo, por el contrario enmarcado en el paradigma de la investigación acción, pretende constituirse en un disparador de procesos cuyos resultados resultan imposibles de cuantificar dada la realidad cronológica inabarcable en que pueden desarrollarse.

El aporte del trabajo sin duda será el de constituirse en un insumo útil para el desarrollo de el estado del conocimiento; en cuanto a la participación de las organizaciones de la sociedad civil de base local, que es lo que se ha hecho y que expectativas pueden tenerse.

2. SÍNTESIS

Este trabajo pretende analizar la situación actual en la que se encuentra el proceso de institucionalización del MCI en lo relacionado a la participación civil, más específicamente en cuanto a la participación de las organizaciones civiles de base local.

Intentaremos determinar cuál es el abordaje que se hace del tema por parte de las instituciones públicas con competencia en gestión costera, que principios inspiran las políticas en cuanto a participación y cuáles son sus objetivos en este sentido.

El territorio seleccionado para la investigación será la zona costera del Departamento de Canelones entre el Arroyo Solís Chico y el Arroyo Solís Grande.

En el desarrollo de la investigación se delimitará primariamente un universo de organizaciones vinculadas a la gestión costera, tanto públicas como privadas, teniendo en cuenta; sus roles, su grado de involucramiento y protagonismo, y su potencialidad para impulsar políticas integradas. Se pondrá énfasis en las organizaciones de la

sociedad civil de base local en el entendido de que estas son actores fundamentales para integrar el nivel local a la gestión.

La premisa teórica que guiará la investigación será la del paradigma de la complejidad percibiendo a la realidad desde una perspectiva holística con una mirada que intentará ser interdisciplinaria e integrada.

La premisa metodológica será la de la investigación acción en el entendido de que; en cuestiones de gestión en un universo complejo es necesario disparar procesos para experimentar dentro su propio desarrollo.

El objetivo será encontrar métodos útiles que contribuyan a aumentar la participación de estas organizaciones y determinar que expectativas pueden tenerse en este sentido.

Se verá además como aporte disciplinar el marco normativo vinculado directa e indirectamente a la gestión costera, analizando expresamente; dominio, gestión, protección de recursos, organismos competentes, ordenamiento territorial, niveles de gestión etc. El trato de la normativa pretenderá ser accesible y útil, su presentación será instrumental e integrada a las distintas etapas de la investigación.

Luego de analizado el escenario general se determinará un grupo piloto de organizaciones civiles de base local con las cuales se trabajará. Con este grupo se ensayarán metodologías de participación principalmente en modalidad de talleres presenciales. Se buscará detectar que herramientas son las más efectivas para mejorar la participación de estas organizaciones en la gestión. Asimismo se utilizarán estas instancias para trabajar el concepto de manejo costero integrado y su vinculación con los temas locales intentando su incorporación en la misión y visión de las organizaciones.

Los principales resultados del trabajo serán por un lado; una descripción del estado de situación en cuanto a participación en temas de gestión costera integrada de las organizaciones civiles de base local, evaluando qué potencialidades existen y qué expectativas se pueden tener en cuanto a su incorporación a la gestión.

Se ensayaran además formas o metodologías de participación intentando detectar las más útiles para mejorar los niveles de participación de estas organizaciones en temas de manejo costero integrado a nivel local.

3. MARCO TEÓRICO GENERAL

La institucionalización del manejo costero integrado no es un proceso que necesariamente deba partir de las instituciones públicas, sino que la sociedad civil organizada tiene un rol importante que cumplir en este sentido y puede crear sus propios espacios institucionales en sentido amplio.

El proceso de integración público-privada no tiene por que necesariamente iniciarse desde el ámbito público puede nacer de las propias organizaciones civiles.

Algunas experiencias muestran como la integración nació desde las bases civiles las cuales crearon organizaciones y se vincularon posteriormente al ámbito estatal, es el caso a modo de ejemplo de la Bahía de Samaná en República Dominicana (Lamelas, 1999: 3-11). También el Programa Comunitario de Conservación De Tortugas Marinas en Trinidad. (James y Fournillier, 1993; PNUD, 2001; PNUD 2002: 237).

Estos son ejemplos donde los proyectos de gestión exitosos se iniciaron desde de la propia sociedad y luego de creados obtuvieron el apoyo estatal.

El trabajo parte de la idea de que una mayor participación de la sociedad civil contribuirá a una mejor gestión, intentando superar el nivel dicotómico sociedad civil-estado para evolucionar hacia modelos de co-manejo.

Tres ideas teóricas fundamentales que se explicitarán en este capítulo guiarán la investigación; el abordaje de la realidad como una complejidad, la comprensión de los actores dentro de la teoría de la adaptabilidad de los sistemas complejos y la investigación acción como premisa metodológica.

3.1. Paradigma de la complejidad

El trabajo considera a la zona costera en su dimensión holística sin límites rígidos donde los procesos naturales se desarrollan en una constante interacción. Los seres humanos y su interacción son una parte más del ecosistema que es a la vez constante e inabarcable. Por tanto el estudio de estas relaciones desde una perspectiva integrada genera sin duda una mejor aproximación a la realidad. Los límites al conocimiento científico están dados por la propia mente más que por las posibilidades fácticas de investigación. El ser humano es incapaz comprender el todo, separa la realidad en partes o especialidades, la división por especificidad que existe en el conocimiento se traslada a la gestión. Sin embargo la realidad es en si misma indivisible, la división que la ciencia realiza intenta acercarnos a una comprensión que será más cabal cuanto más integre sus campos de acercamiento. Lo mismo sucede desde en la gestión que obedece entre otros factores a la misma división científica por especificidad. Sin embargo la sociedad civil no está compartimentada de antemano frente a un problema como si lo están las instituciones, y de ella pueden extraerse elementos que nos permitan una visión mas completa, cuenta además con una ventaja operativa que estaría dada por la elasticidad que ofrece para la gestión dado que puede adoptar su forma a un problema o necesidad concreta.

La sociología postula este paradigma desde hace ya décadas; “Noción de universo como totalidad inacabada, en formación,... y que se organiza a través de información, en un proceso continuo de disipación y generación de incertidumbre” (Morin, 1990: 26).

Varios trabajos relacionados específicamente al desarrollo sostenible apoyan nuestro enfoque, a saber: *Se ha entendido desde hace tiempo que se necesita un enfoque multidisciplinario para hacerse cargo del análisis de las dimensiones sociales, económicas y medioambientales, sus interacciones; y se requiere coordinación entre las distintas autoridades e intereses* (PNUD 2002: 249).

3.2. Adaptabilidad de los sistemas complejos

El paradigma de la complejidad nos guía hasta nuestra segunda premisa teórica. Partiendo de la realidad como un sistema complejo en constante interacción esta idea postula; que a mayor interacción entre sus elementos mayores será la capacidad del sistema para el cambio y adaptación. Las organizaciones de la sociedad civil entendidas como manifestación humana se constituyen en actores fundamentales del sistema, emergen generalmente de forma espontánea y por necesidades concretas. Su objeto es variable y pueden adaptarse a formas de funcionamiento en red. Según esta idea a mayor integración los vínculos serán más fuertes y aumentará su potencial de adaptación. La sociología también ha descripto esta interacción como: *Noción de adaptabilidad de los sistemas complejos, donde los elementos constitutivos están fuertemente asociados entre si y tienen, a la vez, capacidad potencial de actuar individualmente, como agentes autónomos del cambio, e influir sobre los demás, abandonando las rutinas (comportamientos tipificados en un repertorio preestablecido) para adaptarse a nuevas circunstancias* (Luhmann, N. 1982: 26).

3.3. Investigación acción

La investigación es por sí misma capaz de disparar procesos, de generar cambios en la realidad. Debe por tanto ser conciente de esto y posicionarse en un proceso de largo plazo donde su trabajo intenta ser un aporte.

Esta idea postula que interviniendo en la realidad es cuando realmente se aprende dada la complejidad del universo de acción. En este sentido, *sería ideal pero no practico que las políticas han de estar integradas desde el principio, ya que no pueden preverse todas las posibles áreas de conflicto, ni sería políticamente apto levantar posibles fuentes de conflicto. Es en la implementación cuando las tensiones se hacen obvias* (Bass et al., 1995: 250).

3.4. Principales conceptos

Muchos de los conceptos que serán eje de la investigación son en sí mismos elaboraciones teóricas, esto hace necesario partir desde una definición justificada de los mismos.

3.5. Participación

La Ley 18.610 sobre política nacional de aguas ofrece una definición del término en su Art. 18: “Se entiende por participación el proceso democrático mediante el cual los usuarios y la sociedad civil devienen en actores fundamentales en cuanto a la planificación, gestión y control de los recursos hídricos, ambiente y territorio”.

Por su parte el Grupo de Aprendizaje del banco mundial sobre desarrollo participativo, define a la participación como: “Un proceso a través del cual los interesados influyen y comparten control sobre iniciativas de desarrollo, y las decisiones y recursos que les afectan” (PNUD 2002: 232).

3.6. Organizaciones de la sociedad civil de Base local

Se adoptará en este caso una definición propia: Organizaciones de naturaleza privada, cuya razón o causa de existencia sea el vínculo de sus miembros a la locali-

dad o lugar. Y su objeto o interés es mejorar las condiciones de vida y desarrollo de sus miembros dentro de su espacio entorno.

3.7. Manejo Costero Integrado

Para este término se tomara una definición que integra todos los elementos que se consideran necesarios, la idea de proceso, la de institucionalización y también la participación. *El manejo integrado de zonas costeras es un proceso gubernamental y consiste en establecer el marco legal e institucional, necesario para asegurar que el desarrollo y los planes de manejo de las zonas costeras sean integrados con metas ambientales (incluyendo sociales), y sean hechos con la participación de los afectados* (Menafrá, 1993: 3).

3.8. Proceso de Institucionalización

Para definir este término se partirá de la definición de institución e institucionalización del idioma español y luego se explicitara el concepto a utilizar referido especialmente al Manejo Costero Integrado.

3.9. Institución

(Del Lat. institut! o, -! nis). Establecimiento o fundación de algo. Cosa establecida o fundada. Organismo que desempeña una función de interés público, especialmente benéfico o docente. Diccionario de la Real Academia Española. Vigésimo segunda edición. Edición en línea.

3.10. Institucionalización

Acción y efecto de institucionalizar. . Legalización: acción y efecto de dar estado legal a algo. Diccionario de la Real Academia Española. Vigésimo segunda edición. Edición en línea.

3.11. Institucionalización del Manejo Costero Integrado

Proceso hacia la adopción del concepto de manejo costero integrado por parte de los actores involucrados y la sociedad en general. Y su materialización en políticas planes y proyectos públicos o privados, y eventualmente la creación de instituciones.

4. HIPÓTESIS DE TRABAJO

La capacitación o educación para la participación en las organizaciones civiles de base local, se traducirá en una mayor participación de estas en la gestión costera integrada.

El trabajo postula que en el momento actual del Uruguay en cuanto a participación civil en temas de manejo costero integrado, es necesario el apoyo institucional en esfuerzos de educación y participación. La forma natural de participación principalmente a nivel local es la constitución de organizaciones, por tanto el trabajo toma a estas organizaciones como actores importantes del proceso de gestión y como el vehículo a través del cual la participación se hace efectiva.

5. OBJETIVO GENERAL

Encontrar métodos útiles que contribuyan a aumentar la participación de estas organizaciones y determinar que expectativas pueden tenerse en este sentido.

En el contexto actual de la gestión costera en el Uruguay, resulta necesario el empoderamiento de la sociedad civil en pos de una mayor participación de esta en la gestión real. Una sociedad civil mejor organizada y capacitada demandará naturalmente espacios de participación. En la medida en que se demanden estos espacios, el sistema político por su propia naturaleza reaccionará en principio favorablemente.

No es suficiente con la integración interinstitucional, si pretendemos mejorar la calidad de vida de las sociedades que habitan la zona costera debemos necesariamente integrar la dimensión social, promover la integración desde abajo hacia arriba, esto contribuirá a que el sistema responda paulatinamente cediendo espacios.

Esto es ampliamente aceptado y promovido desde el discurso académico relacionado, a saber: *La organización de la participación de instituciones, grupos y personas es una de las contribuciones principales del MCI* (Olsen, Tobey y Hale, 2004: 9).

El trabajo buscará por tanto contribuir a mejorar la capacidad institucional existente en el Uruguay para desarrollar proyectos de manejo integrado de los recursos costeros en forma articulada con la sociedad civil.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar un diagnóstico en cuanto al nivel de participación civil de las organizaciones de base local en la gestión costera en el área de estudio.

Utilizando como base los cuestionamientos explicitados en el capítulo correspondiente se realizará una investigación que establezca claramente cual es el escenario actual del que se parte.

2. Proponer metodologías útiles para fomentar y mejorar la participación de las asociaciones de base local de las comunidades costeras del área de estudio.

Se investigará a partir de metodologías ya utilizadas en nuestro medio, como de otras utilizadas en experiencias exitosas en otros países, y su aplicación real con organizaciones piloto, que metodologías serían las más apropiadas para fomentar la participación en esta etapa del proceso.

7. ÁREA DE ESTUDIO JUSTIFICACIÓN

Se trabajará en un principio con los municipios y comunidades costeras de un territorio circunscripto a los Departamentos de Canelones y Maldonado desde el Arroyo Solís Chico km 53 de la ruta interbalnearia en el Departamento de Canelones hasta el km 95 de la ruta 10 en el Departamento de Maldonado. (balneario Playa Hermosa).

La ocupación del litoral este del país a obedecido a una lógica de ocupación similar; urbanizaciones sobre el litoral costero con el formato de balneario y pensado principalmente para construcciones de segunda residencia. Teniendo como principal recurso y razón de su existencia la actividad turística a partir de la explotación del producto sol y playa.

Este fenómeno si bien ha mutado hacia viviendas de residencia permanente en una amplia zona adyacente al Departamento de Montevideo puede decirse que se conserva en la mayoría del litoral este del país.

La elección del territorio se justifica al trabajar en un plano local y con comunidades con una lógica territorial similar a la que predomina en el litoral este.

La justificación del límite oeste del área se basa en que se considera que desde el balneario la floresta hacia el este se mantiene un formato de urbanización de balneario representativo del resto del litoral costero, mantiene un factor de ocupación limitado y una dinámica estacional similar.

El trabajo realizado en esta misma área por el estudio de caso de la Maestría en Manejo Costero Integrado, ha mostrado la existencia de varias organizaciones civiles de base local en gran parte de esta área creada a partir de una lógica territorial de balneario, donde la presencia de la costa y sus recursos está íntimamente ligada a su existencia. Esta misma experiencia ha demostrado además el interés existente de estas organizaciones en mejorar sus niveles de participación en la gestión de sus localidades y recursos.

Se excluyen ciudades o balnearios que por su dimensión escaparían a las posibilidades de este trabajo y requerirán además un abordaje diferente dado la envergadura de sus organizaciones y su complejidad territorial.

8. METODOLOGÍA

8.1. Etapa 1. Diagnóstico

La realización del diagnóstico alternará un estudio teórico documental y una metodología de trabajo práctico, contará además con un capítulo dedicado al universo normativo.

En la etapa teórico documental se revisará la bibliografía existente en temas de participación en general, metodologías y manejo costero integrado. Se verá como ha sido el abordaje de la participación civil en el proceso llevado adelante fundamentalmente por el Programa Ecoplata; los principios que inspiran al programa en este sentido, objetivos, metodologías y logros. Se estudiarán además otras experiencias de participación con comunidades locales, donde se han aplicado metodologías de abordaje desde la perspectiva de los actores; lo hecho por la organización El Abrojo en el Balneario Neptunia con los pescadores artesanales, también la experiencia participativa en el Parque Público de Punta Yeguas.

Se delimitará dentro del área de estudio un universo de actores públicos vinculados: instituciones relacionadas directa e indirectamente, se estudiarán las necesariamente vinculadas por su objeto y las potencialmente vinculadas, teniendo una especial consideración por los gobiernos departamentales y el tercer nivel de gestión recientemente creado, las alcaldías. Se verá cual es el rol actual y eventual de las instituciones, su interrelación y los posibles conflictos de jurisdicción, especialmente a partir de la nueva normativa.

También se verá el papel del funcionariado directamente relacionado y su percepción de la participación. Se analizará también el elenco político partidario y los grupos dedicados a temas ambientales dentro de cada partido y que vinculo tienen con los actores principales vinculados a la gestión costera.

En cuanto a las organizaciones de la sociedad civil se estudiarán en esta etapa las vinculadas o potencialmente vinculadas a la gestión costera dentro del área de estudio.

8.1.1. Aspecto normativo

El abordaje multidisciplinario implica justamente el aporte de las distintas miradas, en este trabajo se entiende que puede haber un mayor aporte en el aspecto normativo que es donde puede existir un mayor aporte, integrándola a todo el trabajo y haciéndola además accesible para su comprensión. El estudio del universo normativo comenzara con una primera aproximación y valoración de la normativa relacionada, tanto a nivel nacional como de derecho comparado.

Se verá en primer lugar la normativa específica nacional y departamental, directa y potencialmente vinculada a manejo costero integrado: manejo costero integrado específico, aguas, ordenamiento territorial, desarrollo sostenible, protección del medio ambiente, participación, etc.

Cierta normativa se analizará con más profundidad por considerarse más específica y con potencial para el Manejo Costero Integrado; Ley de Ordenamiento Territorial 18.308, Ley de Política Nacional de Aguas Ley 18.610, Ley de descentralización 18.567, Ordenanza Costera de Rocha, otras directrices departamentales de ordenamiento territorial que resulten de interés.

En cuanto a derecho comparado se verán ordenamientos de otros países que resulten de interés, principalmente; la experiencia del G.E.R.C.O en Brasil y la normativa federal que la sustenta. Lo hecho por Australia en su plan de manejo costero del estado de Queensland, y como se vincula con instrumentos superiores provenientes del Commonwealth.

La experiencia de España que cuenta con una Ley nacional de Costas y con una experiencia interesante en la Provincia de Cádiz, en implementación de la Agenda 21.

Por último en cuanto a la normativa se verán que herramientas que o instrumentos normativos serían los recomendables para utilizar en el proceso de institu-

cionalización, es decir donde es preferible apoyarse normativamente. Que caminos existen con la normativa actual y que expectativas pueden tenerse de la generación de nuevos instrumentos, cual es la visión que puede tenerse a futuro.

Se analizarán también experiencias y metodologías utilizadas con éxito en Canadá, Australia, Brasil y España por las razones ya expuestas.

8.2. Etapa 2. Etapa Investigación metodológica y propuesta de metodología

Esta etapa estará dedicada a investigar principalmente a las organizaciones de la sociedad de base local dentro del área de estudio, y buscar que metodología o metodologías serían las más adecuadas para aumentar la participación de estas en la gestión costera.

Se relevará dentro del territorio objeto del estudio que organizaciones de la sociedad civil de raíz local existen. Y dentro de estas aquellas cuya integración en el proceso de institucionalización sea de interés para el manejo costero. Se agruparán según su tipo similar, por ejemplo asociaciones de fomento de balnearios, comunidades de pescadores, clubes sociales, etc. Se tomarán una o varias por grupo según la situación territorial y las posibilidades materiales y reales del análisis. Se verá cual es su forma, funcionamiento, capacidad y grado de posibilidad de integración en proyectos integrados. Cual es su universo de acción y relacionamiento, tanto con otras organizaciones civiles como con las instituciones estatales. Se intentará detectar su naturaleza de base, que hace que se nucleen, que características tienen en común, identificar a sus líderes y evaluar sus capacidades para una integración. La metodología que utiliza los liderazgos locales como herramienta es utilizada exitosamente en Canadá por el programa Acap.

Se determinará cuál es la percepción de las propias organizaciones sobre la participación civil y el manejo costero integrado. La idea es contactarnos no con todo el universo de instituciones vinculadas, sino con las que realmente se componen con la sociedad civil local, esto no excluye otras a las que consideremos relevante contactar a efectos de este estudio.

En esta etapa la metodología de trabajo será de tipo práctico; entrevistas en profundidad, historia de vida, además de estudio de archivos y documentos en poder de las organizaciones, artículos de prensa local, etc.

Una vez determinado el universo existente en cuanto a organizaciones civiles locales, y se conozca más en profundidad a los actores y líderes vinculados. Se determinarán justificadamente algunas organizaciones con las que se presentarán las metodologías a las que se arribe en la etapa anterior. En esta etapa la metodología de abordaje será principalmente de encuentros taller con los líderes de organizaciones donde mediante el planteo de las posibles metodologías y varias experiencias exitosas de co-manejo, se puedan plantear líneas de acción reales.

Se busca disparar procesos de integración y generar un nivel de interacción que pueda desarrollar procesos autónomos a largo plazo para el abordaje de problemas comunes.

9. EXPLICITACIÓN DE RESULTADOS

Esta última etapa será exclusivamente de tipo analítico proposicional, se valorará todo el proceso y los logros obtenidos en la investigación. Se realizarán encuentros donde se explicitarán los resultados a modo de devolución y se propondrán los modelos o herramientas que se entienden como útiles o aplicables para mejorar el proceso.

BIBLIOGRAFÍA

- ACAP. 1998. Keeping up with communities.
- Baliero, W., Biasco, E., Conde, D., Cortazzo, R., Fossati, M., Gorfinkiel, D., Lorenzo, E., Menafrá, R., Piriz, C. y Roche, I. 2005. Estudio de Base sobre el Estado del Manejo Costero Integrado en el Uruguay: práctica, capacitación e investigación.
- Barragán, J. M. 2001. Fin de siglo para las costas de America Latina. *Journal of Coastal Reserch* 17(4), 885-889).
- Barragán J. M. 2005. Hacia la gestión integrada en áreas litorales de Chile.
- Conectando el conocimiento con la acción para una gestión integrada de la zona costera uruguaya del Río de la Plata. Documento de Proyecto Uru/06/016.
- Conferencia Internacional Ecoplata. 2001. Gestión Integrada de la zona costera uruguaya del Río de la Plata. 14 y 15 mayo, Montevideo.
- Ebb and flow. 2004, 2005, 2007. The Atlantic Coastal Action Program newsletter.
- Ecoplata. 1999-2001. Una experiencia de Gestión Integrada Costera, áreas piloto del programa.
- Ecoplata. 2006. Elaboración de una estrategia para la gestión integrada de la zona costera en Uruguay.
- Ecoplata 2007. Dialogo de las Intendencias sobre gestión integrada de la zona costera uruguaya.
- Ecoplata rinde cuentas 2007.
- Ecoplata 2007. Percepción de asuntos prioritarios.
- Ecoplata 2007. Resultados. Rol de los Gobiernos Departamentales en la Gestión Integrada de la Zona Costera. Unidad de gestión.
- Gallichio, E., Sciandro, J. y Cantón, V. 2004. Estudio Sinóptico Gestión Costera en Uruguay: estado actual y perspectivas.
- Kullock, D. 1994. Planificación Participativa y Hábitat Popular. Convenio FADU.
- Ecole Lecciones del Caribe. 1999. Hacia el co-manejo de los Recursos Naturales

- en una región costera: el CEBSE en la República Dominicana. Rosa Lamelas. Comunidad y medio ambiente.
- MCI-SUR. 2006. Estudio de Base sobre el estado de del MCI en Uruguay: práctica, capacitación e investigación.
 - Méndez, L. y Piaggio, M. 2000. Desarrollo sustentable en zonas costeras uruguayas desde la perspectiva económica.
 - Montevideo. 2005. Tendencias globales y desafíos en MCI. Larry Hildebrand en Conferencia Regional – Fortalecimiento de Capacidades para el Manejo Costero Integrado.
 - Morin, E. 1990. Introducción al pensamiento complejo. En Mayra Espina Prieto Complejidad del pensamiento social.
 - Olsen S., Lowry, K. y Tobey, J. 1999. Coastal Management Report. Una guía para evaluar el progreso en manejo costero.
 - Olsen S., Tobey J. y Hale, L. Z. 2004. ¿Qué estamos aprendiendo en el manejo costero integrado?
 - Organismos y Proyectos vinculados con el Río de la Plata y su Frente Marítimo. Freplata.
 - Piriz, C., Mancini, M., Curto, N. y P. Puig (Ecoplata). 2002-2005. Diagnóstico Integrado Rápido por áreas de gestión: experiencia en Balneario San Luis.
 - Plan de trabajo para el Parque Público de Punta Yeguas.
 - PNUD. 2002. Estrategias de desarrollo sostenible. Libro de consulta OCDE.
 - Polytechnique Fédérale de Lausanne, Suiza. Buenos Aires
 - Programa socio ambiental Instituto de Educación Popular El abrojo. 2007. Gestión Costera Participativa en el Arroyo Pando ¿un modelo posible?
 - Pomeroy, R. S., MC-Conney, P., Mahon, R. 2004. Comparative análisis of coastal resource co-managment in the Caribbean, Ocean and Coastal Management, 47.
 - Serman y asociados S.A. 2002. Aspectos Jurídicos e Institucionales, Informe final de diagnostico. Michel Prieur, Gerard Monediaire. Freplata – CSI Ingenieros – SO-GREAH consultants.

3.46

PRÁTICAS E CULTURAS DE GOVERNANÇA ADAPTATIVA PARA ZONAS COSTEIRAS PORTUGUESAS EM RÁPIDA EROSÃO

L. Schmidt¹, A. Delicado¹, C. Gomes¹, P. Granjo¹, S. Guerreiro¹,
P. Prista² y F. D. Santos³

¹ ICS, Universidade de Lisboa, Av. Professor Aníbal de Bettencourt, n.º 9, 1600-189, Lisboa, Portugal, schmidt@ics.ul.pt

² ISCTE, Instituto Universitário de Lisboa, Av. das Forças Armadas, 1649-026 Lisboa, Portugal, pedro.prista@iscte.pt

³ Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, Edifício C5, 1749-016, Lisboa, Portugal, fdsantos@siam.fis.fc.ul.pt

Palavras-chave: erosão costeira, alterações climáticas, governança adaptativa.

RESUMO

As costas portuguesas, que são dos trechos mais energéticos e erodidos da Europa, têm sofrido nas últimas décadas uma intensa pressão turística e urbanística. Actualmente, 80 % da população e 85 % do PIB estão concentrados nas zonas litorais. 50 % das áreas urbanas estão localizadas numa faixa litoral de 13 km e a erosão costeira chegou a atingir em alguns locais recuos de 220m nos últimos 50 anos.

Apesar das dinâmicas de mudança costeira ocorrerem a um ritmo acelerado, o quadro legal e as políticas têm-se desenvolvido de forma lenta. De acordo com todos os cenários – baseados nas alterações climáticas ou não - as taxas de erosão costeira irão aumentar nas próximas décadas, num contexto em que a gestão das zonas costeiras tem estado confiada a uma multiplicidade de entidades públicas, levantando sérios problemas de responsabilização e funcionalidade de gestão. Além disso, essas instituições públicas enfrentam actualmente fundos limitados e em declínio, e daí enfrentam também uma capacidade de intervenção diminuída.

Qualquer tipo de planeamento tendo em vista uma sustentabilidade adaptativa tem de considerar o actual contexto de crise financeira em Portugal, bem como a prevista redução dos fundos da União Europeia pós-2013.

A combinação de todos estes factores faz do litoral português um laboratório incomparável para testar novos modelos de governança para a sustentabilidade adaptativa num ambiente económico hostil.

Esta comunicação baseia-se nos primeiros resultados obtidos com o projecto de investigação “Change” – Mudanças Climáticas, Costeiras e Sociais, coordenado pelo Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa e com a participação da Faculdade de Ciências da mesma universidade. Nela discute-se: 1) os cenários de possível erosão costeira e inundação com base nas melhores estimativas científicas disponíveis; 2) como é que estes cenários são interpretados na formulação de políticas e no planeamento; e 3) como é que a sociedade portuguesa está a responder às oportunidades proporcionadas pela governança adaptativa para um litoral mais sustentável.

As conclusões serão baseadas nos resultados de uma série de entrevistas com os principais actores envolvidos nas tomadas de decisão e políticas costeiras em Portugal, bem como com os stakeholders nas 3 zonas de estudo do “Change”: Vagueira (região de Aveiro), Costa da Caparica (Área Metropolitana de Lisboa) e Quarteira (Algarve). Todos eles são troços de costa em situação crítica, com um intenso crescimento urbano, levantando questões determinantes sobre sustentabilidade, justiça, políticas públicas e consciência científica. Os novos procesos participativos parecem ser uma questão central em futuros processos sociais adaptativos.

1. INTRODUÇÃO

Em Portugal, o problema da erosão costeira, acentuado pelas alterações climáticas, tem desencadeado processos de mudança em contextos sociais que, por sua vez, decorrem de mudanças historicamente recentes e rápidas, nomeadamente a litoralização do país.

No litoral português manifestam-se actualmente três fragilidades - costeira, social e administrativa – lançando um desafio quanto à sua sustentabilidade (Schmidt *et al.*, 2011). É a combinação destas três categorias que faz do litoral português um caso de estudo laboratorial para as ciências sociais. O objectivo desta comunicação é começar a explorar as possibilidades de criação de um processo de governança adaptativa que possa responder de forma mais eficaz às mudanças climáticas e costeiras, num contexto socioeconómico instável: a crise financeira e a esperada redução dos fundos comunitários no pós-2013.

Num país onde tem sido predominante uma política de “hold the line” suportada essencialmente pelo Estado, com custos avultados e fortemente dependente dos fundos comunitários, centramo-nos nas possíveis alternativas futuras no que toca ao financiamento da gestão e protecção costeira; na eventual necessidade de re-naturalização de alguns troços de costa, com a realocação de habitações e actividades; assim como na criação de novos modelos de gestão costeira com a participação efectiva das populações, que poderão eventualmente até ser envolvidas em futuros mecanismos de financiamento.

Esta comunicação baseia-se nos primeiros resultados obtidos com o projecto de investigação CHANGE – Mudanças Climáticas, Costeiras e Sociais - erosões glo-

cais, concepções de risco e soluções sustentáveis em Portugal, coordenado pelo Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa e com a participação da Faculdade de Ciências da mesma universidade. O financiamento é da Fundação para a Ciência e Tecnologia (PTDC/CS-SOC/100376/2008).

No âmbito deste projecto, as percepções sobre a mudança e os riscos costeiros, assim como as visões futuras da população sobre o que deverão ser as suas zonas costeiras, são analisadas através de entrevistas aos principais actores institucionais e stakeholders locais. Foram ainda realizados inquéritos em três zonas críticas.

Nesta comunicação analisaremos os resultados dos inquéritos às populações, no sentido de avaliar as condições e sobretudo as predisposições que existem para o desenvolvimento de novos modelos de governança adaptativa da costa portuguesa, partindo do exemplo de três zonas do país consideradas críticas em termos de riscos costeiros e pressão humana.

2. AS ZONAS COSTEIRAS EM PORTUGAL

2.1. População e crescimento económico

A distribuição populacional em Portugal revela uma elevada densidade na sua faixa costeira. Esta, exceptuando as cidades estuarinas, era praticamente despovoada até aos anos 50, sendo apenas ocupada por comunidades piscatórias, algumas delas sazonais. Na segunda metade do século XX, iniciou-se um processo acelerado de litoralização, que resultou num contraste acentuado entre as regiões do interior, com densidades abaixo dos 20 habitantes/km², e as zonas costeiras, com uma densidade média de 215 habitantes/km², bem acima da média da União Europeia, 114/km². Em 2000, 50 % das áreas urbanas em Portugal estavam localizadas numa faixa costeira de 13 km, que corresponde a apenas 13 % do território (EEA, 2006).

Aos grandes pólos turísticos no litoral, construídos nos tempos da ditadura (anos 60), veio juntar-se um tipo de ocupação do território costeiro popular e caótico que cresceu exponencialmente no período pós-revolução de 1974, reforçado ainda pelo retorno dos residentes nas ex-colónias. O direito democrático às vistas sobre o mar e às praias, num contexto político permissivo e ainda na ausência de políticas de planeamento e de conservação da natureza, prevaleceu, sob a permissividade do poder local que beneficiava dos impostos sobre as novas construções (Schmidt, 2008).

A suburbanização do litoral deu-se em perfeita sintonia com os dois principais motores da economia portuguesa: o turismo e a construção civil. O turismo foi identificado como um sector estratégico nos anos 60. Desde essa altura e até 2007 o número de turistas estrangeiros que visitam o país disparou de 1 milhão para 12,3 milhões. Em 2010, 15,4 milhões de viagens turísticas foram feitas, das quais 89,5 % no território nacional. As receitas deste sector continuam a crescer, atingindo os 7 611 milhões de euros em 2010 (INE, 2011). O principal produto continua a ser o “Sol e

praia”, que tem como consequência uma forte pressão humana sobre as zonas costeiras e acentua a sua fragilidade social.

2.2. Erosão costeira e alterações climáticas

Em paralelo com o aumento da pressão humana na costa, os processos de erosão costeira em Portugal intensificaram-se no século XX, sobretudo devido à construção de barragens e às obras portuárias. As taxas de recuo da linha de costa nas últimas décadas são bem expressivas: na praia da Vagueira atingiram 16 m/ano entre 1984 e 1990 (Ângelo, 1991); na Cova do Vapor (Costa da Caparica), o areal recuou 26 m/ano entre 1999 e 2007 (Pinto *et al.*, 2007); e no troço de Forte Novo, a Leste de Quarteira, registaram-se taxas de recuo na ordem dos 6 m/ano de 1991 a 2001 (Oliveira, 2005).

O cenário de fragilidade costeira é ainda mais grave quando incluídos os impactos das alterações climáticas, especialmente os que resultam da subida do nível médio do mar (NMM) e da alteração do regime das ondas, associados a uma maior intensidade dos fenómenos meteorológicos e climáticos extremos. Estudos recentes indicam que a erosão na costa ocidental tende a agravar-se devido à rotação da direcção predominante das ondas (Santos & Miranda, 2006). Esta rotação tem fortes implicações na deriva sedimentar Norte-Sul ao longo da costa ocidental portuguesa, havendo simulações que apontam para uma amplificação de 12 a 15 % na erosão costeira até 2100.

No litoral de Portugal Continental o NMM subiu cerca de 15 cm durante o século XX (taxa média anual de 1,5 mm), valor próximo da média global. Mas projecções mais recentes (Rahmstorf, 2007) indicam que o NMM poderá subir cerca de 1 m até ao final do século o que, a verificar-se, irá alterar significativamente a morfologia e a ocupação da zona costeira e exigir fortes medidas de adaptação. Essas medidas deverão ser planeadas numa perspectiva de longo prazo, pois face à resposta lenta do oceano ao forçamento do sistema climático, a subida do NMM deverá prolongar-se muito para lá do fim do século.

2.3. Políticas reactivas e “*hold the line*”

O fenómeno de urbanização costeira acima descrito desenvolveu-se como se a linha de costa fosse permanecer estável para sempre. O facto de em Portugal se manter desde o séc. XIX a figura do Domínio Público Marítimo (1864)¹ não deteve a construção na segunda metade do séc. XX, nem mesmo em zonas de risco. Para assegurar as novas construções, foram sendo construídas obras de defesa costeira onerosas que aumentaram sistematicamente os problemas de erosão a jusante.

A capacidade do Estado português gerir as suas zonas costeiras foi sempre ultrapassada pela rapidez e intensidade de ocupação da costa, principalmente nas suas expressões edificadas – desde as habitações clandestinas aos grandes *resorts*, passando

¹ O DPM determina como propriedade inalienável do Estado uma faixa costeira, actualmente fixada em 50 m, na qual os privados apenas podem dispor do direito de utilização ou exploração.

do pelas residências secundárias – o que gerou uma condição de fragilidade administrativa. A gestão das zonas costeiras tem sido caracterizada pelos autores que sobre ela se têm debruçado e pelos próprios actores envolvidos na gestão do litoral como um “sistema disfuncional”, onde se confundem múltiplas instituições, planos e estratégias, com sobreposição de competências e sem capacidade de articulação, como as entrevistas realizadas no âmbito deste projecto vieram igualmente confirmar (CNADS, 2001; Carneiro, 2007; Schmidt, 2007).

Entre a confusão de planos e instituições, a única política efectiva implementada na faixa costeira, sobretudo a partir da segunda metade do século XX, foi a contenção a todo o custo do recuo da linha de costa e sua artificialização - “*bold the line*” (Schmidt *et al.*, 2011).

Até aos anos 90 não existia qualquer planeamento especificamente desenhado para as zonas costeiras, apenas a sucessiva construção de infra-estruturas pesadas de defesa, que foram surgindo à medida das necessidades e das possibilidades financeiras e, a partir da adesão à CEE na década de 80, essencialmente dos fundos comunitários (Veloso-Gomes & Taveira-Pinto, 2003). Entre finais de 60 e inícios de 70 construíram-se campos de esporões a Norte (Costa Nova/Vagueira e Esmoriz/Furadouro), no Centro (expandindo de 3 para 10 os esporões da Costa da Caparica/Cova do Vapor), e no Sul (Quarteira, Algarve). A década de 80 assistiu à construção de mais campos de esporões, ao longo de toda a costa. Existem hoje ao longo dos mais de 980 km da costa de Portugal Continental aproximadamente 300 estruturas de defesa, incluindo cerca de 80 esporões (INAG, 2001), que solicitam constantes obras de reabilitação e não dispensam outro tipo de intervenções, como os enchimentos artificiais, cada vez mais recorrentes sobretudo a partir de meados de 2000.

Só nos anos 90 surgiram os Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC). Embora sendo planos especiais que se sobrepõem a quaisquer planos de ordenamento existentes, a começar pelos planos directores municipais (PDM), os POOC começaram a ser implementados tardiamente e absorveram muitas áreas de construção entretanto asseguradas pelos municípios. Além disso, estes planos revelaram um conjunto de limitações, incluindo falta de meios. Uma avaliação feita pelo Ministério do Ambiente deixava ainda clara a elevada proporção de intervenções de emergência e investimentos não programados (MAOTDR, 2007).

Diversas tentativas foram sendo feitas para implementar políticas integradas de gestão das zonas costeiras, sobretudo a partir da Recomendação Europeia de 2002, entre elas o programa Finisterra (2003). Mas apenas em 2009 surge a Estratégia Nacional de Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC) e a sua implementação tarda em concretizar-se, a começar pela criação de um modelo de governança que envolve a sociedade civil e a comunidade científica. A ENGIZC contempla a criação de um “espaço-tampão naturalizado” para requalificar as paisagens costeiras, bem como uma zona *non edificandi* a repercutir nos instrumentos de gestão territorial (planos municipais e regionais de ordenamento).

As eleições antecipadas de 2011 e a crise financeira acabaram por resultar na extinção das principais entidades encarregues da implementação desta estratégia, Instituto da Água (INAG) e Administrações Regionais Hidrográficas (ARH), aumentando a incerteza sobre a concretização das medidas previstas. Por seu turno, a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (2010) mais não é do que um diagnóstico, tendo sido remetida para 2012 a apresentação de um pacote de medidas concretas.

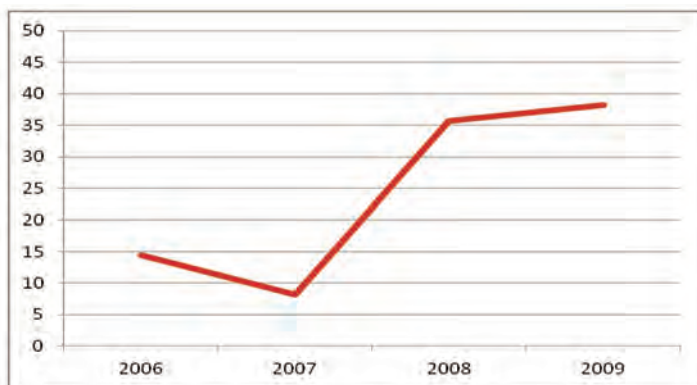
3. NOVOS MODELOS DE GOVERNANÇA E FINANCIAMENTO

O recuo da linha de costa tem sido evitado graças aos avultados fundos comunitários investidos nesta área, mas apesar de ter inclusivamente elaborado um Plano de Acção para o Litoral para orientar a aplicação dos fundos do QREN (2007-2013), Portugal revela cada vez maiores dificuldades em assegurar as contrapartidas nacionais, essenciais para poder aprovar projectos e implementá-los no terreno. Além disso, a partir de 2013 já era esperada uma redução significativa dos fundos europeus, em especial nas regiões não convergência.

O que se tem verificado é um investimento cada vez mais insustentável de fundos públicos, nacionais e comunitários. Entre 1995 e 2006, o INAG realizou 12 intervenções de emergência na linha de costa (face a 22 programadas); e entre 1995 e 2010 despendeu 126 milhões de euros. O conjunto dos POOC prevê um investimento de cerca de 83 milhões de euros (1995-2015).

O Plano de Acção para o Litoral 2007-2013 prevê 500 milhões de euros de despesa, distribuídos por mais de 200 intervenções. Em Janeiro de 2011, tinham já sido aprovadas intervenções no valor de 113,5 milhões de euros - 77 Milhões € no combate à erosão (39 intervenções – POVT) e 36 Milhões € em intervenções regionais de qualificação do litoral (57 acções – Programas Operacionais Regionais).

Só em 2009 investiram-se 38 milhões de euros em obras de defesa costeira, o montante mais elevado da última década (gráfico 1). No Outono de 2011, alguns dias sucessivos de maior agitação marítima obrigaram a várias intervenções de emergência em diversos pontos do país, o que exprime bem a imprevisibilidade dos riscos costeiros, e por conseguinte dos seus custos crescentes.

Gráfico 1. Investimentos nas zonas costeiras 2005-2009 (milhões de euros)

Fonte: MAOT, 2010.

Uma gestão sustentável das mudanças costeiras implica um envolvimento dos stakeholders locais e dos cidadãos e a criação de parcerias que suportem novos mecanismos de financiamento, que podem ir desde a constituição de fundos específicos para a protecção costeira e a criação de novas taxas locais (Nicholson-Cole & O'Riordan, 2009) até à imposição de novas taxas à construção em zonas vulneráveis (Stallworthy, 2006), passando por um maior envolvimento das seguradoras, como acontece nos Estados Unidos.

No âmbito deste projecto, iremos desenvolver mapeamentos de susceptibilidade à inundação costeira para as três zonas de estudo - tendo como referência os horizontes temporais de 2025, 2050 e 20100, que irão ser discutidos com as popula es e stakeholders locais. Em cada uma destas zonas realizámos entrevistas e inq ritos, durante o ano de 2011, que visaram a recolha de informa o e a avalia o da disponibilidade das entidades e cidadãos para a cria o de novos modelos de governança adaptativa das suas zonas costeiras, incluindo mecanismos alternativos de financiamento.

4. OS TRÊS CASOS DE ESTUDO

Os três casos de estudo seleccionados no  mbito deste projecto de investiga o têm em comum as três fragilidades identificadas: costeira, social e administrativa. Vagueira (Norte, região de Aveiro), Costa da Caparica ( rea Metropolitana de Lisboa) e Quarteira (Sul, Algarve) correspondem a alguns dos troços costeiros considerados mais críticos em Portugal neste momento, quer em termos da sua vulnerabilidade   erosão costeira, quer em termos da pressão humana (constru o e turismo). Em todas estas zonas o crescimento urbano tem sido significativo, sendo o aumento da popula o quase sempre ultrapassado pelo aumento do número de alojamentos, o que revela uma elevada percentagem de habita o secundária, em particular no Algarve.

Os resultados preliminares dos Censos 2011 vêm confirmar esta realidade: no troço Barra-Vagueira, as duas principais freguesias na área seleccionada viram aumentar

a sua população 5 % (Gafanha da Nazaré, 14 730) e 13 % (Gafanha da Boa Hora, 2 605), mas os alojamentos cresceram 15 % e 20 % respectivamente. Quarteira atingiu os 21 575 habitantes, tendo crescido 26 % numa década, enquanto os alojamentos aumentaram ainda mais, 28 %. A Costa da Caparica é a única excepção, tendo a população residente aumentado 14 % desde 2001 (atingido 13 498 habitantes) enquanto os alojamentos só cresceram 4 % (INE, 2011).

O processo de povoamento destes locais teve origem em pequenas comunidades piscatórias, sendo hoje dominado pelos fluxos turísticos e de segunda habitação. Todas estas faixas estão protegidas por campos de esporões e outras estruturas pesadas de protecção da costa, construídas entre os anos 60 e 70, o que deu cobertura a uma ocupação ainda mais intensiva do território e acentuou os processos de erosão a jusante da deriva sedimentar. Em qualquer destas zonas costeiras a manutenção da linha de costa “tal como está” é, pois, considerada imprescindível por proprietários e políticos.

O troço Barra-Vagueira (região de Aveiro), é fortemente condicionado pela existência e pelas constantes obras de manutenção do Porto de Aveiro. Vagueira é uma secção actualmente em risco neste troço, onde as intervenções de defesa costeira parecem surtir menores resultados. Ocupado maioritariamente por residências secundárias (proprietários do eixo Viseu-Guarda), a desvalorização deste território é cada vez mais sentida, face ao avanço notório do mar nos últimos anos. A primeira linha de edifícios está a poucos metros do enrocamento e abaixo do nível do mar. Nos últimos Verões, a praia deixou de existir na maré alta, ficando a rebentação a tocar o enrocamento recentemente construído, panorama agravado pela falta de acessos à praia.

No início de Novembro de 2011, voltou a repetir-se o episódio que já tinha ocorrido dez anos antes a Sul da Vagueira. Numa sucessão de dias de maior agitação marítima, o mar invadiu a ria de Aveiro, salinizando os campos agrícolas, apesar das intervenções do INAG para reforçar o cordão dunar. A perspectiva de que o mar possa ficar permanentemente ligado à ria teria enormes consequências ambientais e sociais.

A Costa da Caparica (cerca de 17 km a Sul de Lisboa, a Sul do Rio Tejo) é uma dos principais destinos turísticos da Área Metropolitana de Lisboa, que tem enfrentado sérios problemas de galgamentos nos últimos Invernos, em particular desde 2006. Esta situação, que chegou a levar à destruição de bares de praia e à inundação de parques de campismo, implicou uma vasta intervenção do INAG, que incluiu o reforço dos esporões e uma sucessão de enchimentos artificiais. No entanto, estes estão suspensos desde o Verão de 2010, o que gera incógnitas sobre o futuro. No caso da zona urbana da Costa da Caparica e das praias a Sul, a gestão da orla costeira tem estado actualmente entregue ao programa de requalificação urbana Polis², mas este tem-se deparado com conflitos locais sucessivos, atrasos e problemas financeiros, estando em causa a sua continuidade.

² Programa de requalificação urbana e valorização ambiental criado em 2000.

Mais a Sul, a Fonte da Telha, aglomeração de origem clandestina, ombreia com uma área protegida, mas, apesar de terem sido feitas algumas demolições nos anos 80, a solução definitiva para esta faixa tem vindo a ser adiada e remetida de umas entidades para outras. O desenvolvimento mais recente é a elaboração, actualmente em curso, de um plano de reconversão para esta zona, da responsabilidade da Câmara Municipal de Almada e com o apoio de fundos comunitários.

A Sul, na região do Algarve, temos como zona de estudo um troço costeiro de 8 km, que vai desde o empreendimento turístico de Vilamoura (anos 70) ao *resort* de Vale do Lobo, incluindo a cidade de Quarteira. Aqui, a construção da marina de Vilamoura e do campo de esporões acelerou os processos de erosão a Leste, em particular no limite da zona urbana de Quarteira, depois do último esporão, e na zona de Vale do Lobo, onde o areal recuou tanto que algumas habitações daquele *resort* já tiveram de ser demolidas e outras deverão ser demolidas ou recuadas em breve. Este troço costeiro foi alvo de três vastos enchimentos artificiais na última década, o último dos quais, no Verão de 2010, se estendeu ao longo de uma faixa de 5 km. Prevê-se que o último enchimento tenha efeitos de 10 a 12 anos, mas a falta de recursos disponíveis para fazer novos enchimentos no futuro é já uma preocupação evidente.

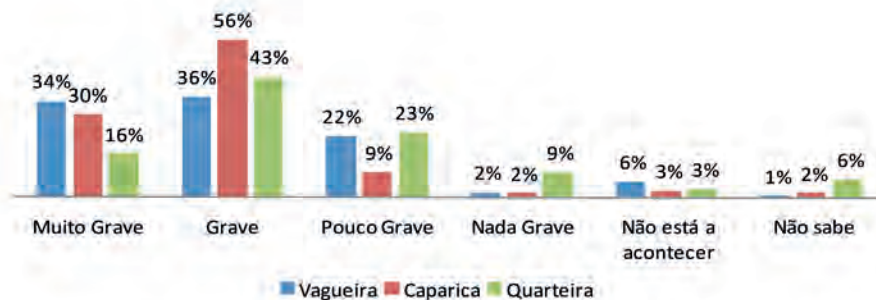
5. A OPINIÃO DAS POPULAÇÕES

Com o objectivo de aferir as atitudes dos cidadãos face ao risco da erosão costeira, bem como às opções de gestão da costa tomadas e a tomar no futuro, foi aplicado um inquérito por questionário nas 3 zonas de estudo. O inquérito foi realizado em Agosto e Setembro de 2011 através de entrevista directa e pessoal na residência/empresa dos inquiridos. No total foram entrevistados 643 indivíduos nas três zonas de estudo - 210 na Vagueira, 200 na Costa da Caparica e 233 em Quarteira - procurando representar o universo constituído pelos residentes (proprietários ou arrendatários) e não residentes (proprietários de habitação sazonal, de estabelecimentos comerciais ou outras empresas).

5.1. Risco de erosão costeira

Quanto aos riscos de erosão costeira, tal como a figura 1 permite constatar, as populações dos três locais consideram, em geral, “grave” ou “muito grave” a actual situação da faixa litoral onde residem. Comparando as três zonas de estudo, em média a avaliação do risco de erosão é mais grave na Costa da Caparica (1.82) e menos grave em Quarteira (2.28). As diferenças no nível médio das avaliações de risco de erosão são estaticamente significativas, nomeadamente entre Quarteira e a Costa da Caparica, bem como entre Quarteira e a Vagueira.

Figura 1. Avaliação do risco de erosão



Em termos prospectivos, a grande maioria dos inquiridos é da opinião que a erosão costeira vai piorar no futuro, principalmente na Costa da Caparica (82 %) e em Quarteira (75 %). Na Vagueira 64 % consideram que a erosão costeira vai piorar e 24 % acreditam que talvez piore. Em termos etários, é no escalão dos 24 aos 44 anos que mais inquiridos consideram que a erosão vai piorar (85 %). São as mulheres que mais acreditam que a erosão se vai agravar no futuro (81 %, em comparação com 75 % dos homens). Relativamente à escolaridade, são os inquiridos com o ensino secundário (83 %) e superior (81 %) que mais acreditam que a erosão se vai agravar. É importante salientar ainda que 41.9 % dos respondentes consideram que as alterações climáticas têm um “forte impacto” nos problemas costeiros e 37 % que tem “algum impacto”. Apenas 2 % dos inquiridos consideram que as ACs não têm “nenhum impacto” sobre os problemas costeiros.

5.2. Participação pública e governança

A esmagadora maioria dos inquiridos nas três zonas de estudo afirmou nunca ter participado em nenhuma discussão pública onde se tenham debatido intervenções de defesa costeira. Os poucos que já participaram (4 % da amostra global) fizeram-no essencialmente em sessões organizadas pelos órgãos de poder local – Câmaras Municipais e Juntas de Freguesia; e, de entre estes, 64 % são do sexo masculino e 36 % do sexo feminino. Importa ainda destacar que, dos indivíduos que já participaram numa discussão pública onde se debateram intervenções de defesa costeira, 36 % têm o ensino superior e 44 % situam-se no escalão etário entre os 44 e os 65 anos de idade.

Em termos gerais, existe a percepção de que a população tem pouca influência nas decisões sobre a defesa da costa, verificando-se porém diferenças entre as três zonas em análise. Essa diferença é mais marcada e estatisticamente significativa entre Quarteira (2.10) e a Vagueira (1.87), sendo este o lugar onde os inquiridos menos acreditam na influência da população nas decisões.

É interessante notar que não existem diferenças na avaliação da influência da população nas decisões entre os inquiridos que já participaram e os que nunca parti-

ciparam em discussões públicas onde se debateram as intervenções costeiras. Todos se caracterizam pela descrença na sua capacidade de influência. De facto, a maioria dos inquiridos que já participaram em discussões públicas onde se debateram estas questões considera que a população tem “pouca” e “nenhuma influência” nas decisões - 42 % e 33 % respectivamente.

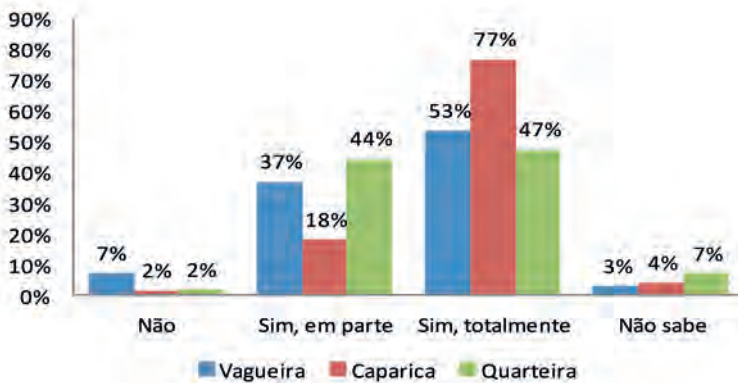
Relacionadas com esta questão estão a gestão do litoral e a confiança nas instituições. Nas três zonas em estudo a maioria dos inquiridos considera que o actual tipo de gestão e as entidades responsáveis não têm sido capazes de resolver os problemas do litoral.

5.3. Financiamento das intervenções de defesa costeira

A maioria dos inquiridos considera que o Estado deve continuar a pagar a totalidade das dispendiosas obras de defesa costeira, principalmente os da Costa da Caparica (77 %). Em relação aos inquiridos de Quarteira e da Vagueira, as opiniões parecem dividir-se entre a responsabilidade do Estado pagar as obras na íntegra, ou apenas uma parte delas (figura 2).

São os inquiridos com mais de 65 anos e aqueles com menos escolaridade – com nenhum grau académico ou apenas com o 1º ciclo – que consideram que o Estado deve continuar a pagar a totalidade das obras de defesa costeira.

Figura 2. O estado deve continuar a pagar as obras de defesa costeira?



5.4. Alternativas ao financiamento do Estado

Os inquiridos foram confrontados com a hipótese do Estado ter de deixar de pagar as obras de defesa costeira e manifestaram o seu grau de concordância face a um conjunto de alternativas (7 itens). Através de uma análise factorial em componentes principais foram extraídas 3 componentes: “Financiamento de cidadãos e empresas locais”, “Taxação do acesso à praia” e “Financiamento externo (UE e privado)”, sendo que todas revelaram uma boa consistência interna.

Relativamente à idade, não existem diferenças significativas entre os diferentes escalões etários nos 3 conjuntos de medidas. Apesar de todos revelarem, em geral, dis-

cordância com o “financiamento por parte dos cidadãos e empresas locais”, são os inquiridos mais velhos (com mais de 65 anos) que mais discordam desta medida (2.28). Por outro lado, são os inquiridos mais novos (até aos 24 anos) que mais discordam com a “taxação do acesso à praia” (1.51). Em média, os inquiridos em todos os escalões estão de acordo com formas de “financiamento externo (UE e privados)”, mas é o escalão dos mais jovens que revela maior grau de concordância (3.06) com este tipo de medidas.

Relativamente à escolaridade é possível constatar que, à medida que o nível de escolaridade aumenta, o grau de concordância com a “taxação do acesso à praia” também aumenta. Verifica-se a mesma situação no caso das “contribuições de cidadãos e empresas locais”, existindo uma correlação positiva estatisticamente significativa entre o grau de concordância com esta medida e o nível de escolaridade. Por outro lado, são os inquiridos com menor nível de escolaridade que mais concordam com formas de “financiamento externo (UE e privados)” das obras de defesa costeira (3.05).

5.5. Contribuição para um fundo de protecção local

Os proprietários foram ainda questionados sobre a sua disponibilidade para contribuir para um fundo de protecção costeira local, no caso do Estado suspender o pagamento das obras de defesa costeira. Uma análise cruzada permite constatar a existência de uma relação significativa entre a disponibilidade para contribuir e os diferentes escalões etários. Assim, 60 % dos inquiridos com mais de 65 anos não está disposto a colaborar para o fundo de protecção costeira, existindo uma associação estatisticamente significativa entre estas duas categorias. Também se pode comprovar a existência de uma associação positiva entre o escalão etário dos adultos entre os 24 e os 44 anos e a vontade de contribuir para um fundo local, segundo determinadas condições.

No que diz respeito à escolaridade, de um modo geral são os proprietários com menos escolaridade, em geral também os menos abastados, que se mostram menos disponíveis para colaborar para um fundo de protecção costeira local, sendo que 80 % dos proprietários com nenhuma escolaridade e 58 % dos que têm só o 1º ciclo do ensino básico não estão mesmo disponíveis para colaborar. Os proprietários com o ensino superior foram os que se mostraram mais disponíveis para contribuir, mas apenas em determinadas condições (14 %).

Em termos regionais, os proprietários da Vagueira revelaram maior disponibilidade (49 %) do que os da Costa da Caparica (19 %) e os de Quarteira (20 %). De facto, existe uma associação entre ser da Vagueira e estar disposto a contribuir para um fundo local. Pelo contrário, parece existir uma associação entre ser de Quarteira e não querer colaborar.

6. CONCLUSÕES

As alterações climáticas poderão ter impactos sócio-ambientais profundos no litoral português, obrigando a medidas de adaptação das comunidades aí residentes

e/ou interessadas. A situação agudiza-se quando se levam em consideração os elevados níveis de vulnerabilidade física da faixa costeira e a crescente pressão humana, face ao actual modelo institucional de gestão, disperso e incoerente, incapaz de definir orientações apropriadas para uma relação mais sustentável da sociedade portuguesa com a sua costa.

Estamos, pois, perante uma situação cada vez mais frágil, nas zonas dunares e nas áreas urbanas densamente ocupadas, as quais dependem da manutenção das infraestruturas de defesa costeira. Estas, contudo, estão cada vez mais postas em causa devido à crise financeira e à caducidade dos fundos europeus. Pelo que é cada vez mais necessário um conhecimento profundo das dinâmicas políticas, sociais, económicas e culturais locais, que permita criar novos modelos institucionais, avançando, por exemplo, para um tipo de governança adaptativa implicando os cidadãos e que tenha em consideração a complexidade das diferentes situações (Nicholson-Cole & O’Riordan, 2009).

Tanto mais que, a prazo, o Estado não terá provavelmente capacidade para continuar a suportar com fundos públicos (nacionais ou comunitários) a contenção da linha de costa, tornando-se cada vez mais necessário considerar mecanismos alternativos de financiamento, que possam futuramente exigir uma intervenção mais activa das próprias populações costeiras e até dos seus visitantes.

Estas novas formas de governança implicam um envolvimento crescente dos *stakeholders* locais e das populações. Contudo, como constatámos através dos inquéritos, estas encontram-se muito afastadas deste tipo de problemáticas. Se em matéria de preocupação presente e futura os índices são elevados, já no que respeita à participação pública as populações estão praticamente ausentes das discussões sobre a gestão do litoral, sendo que a maioria considera que a sua opinião não tem qualquer influência nas decisões tomadas – o que aponta para alguma desmobilização, quiçá conformismo. Manifestam igualmente descrença na capacidade das instituições para resolver os problemas do litoral, em particular na Costa da Caparica. Mas, por outro lado, não dispensam o Estado de liderar e financiar as obras de manutenção do litoral, uma vez que poucos se disponibilizam a contribuir para isso.

Os inquéritos revelam, já o dissemos, que a maioria da população considera “grave” os problemas de erosão da sua zona costeira e que estes se irão agravar num futuro próximo, devido aos impactos significativos das alterações climáticas. Esta avaliação é predominante nos grupos etários mais jovens (25 a 44 anos) e com maiores níveis de escolaridade, o que poderá ser um bom indicador futuro da disponibilidade das populações para intervir na discussão e gestão destes problemas.

São, aliás, também estes escalões etários, e os grupos com maiores níveis de escolaridade, os que menos consideram que tenha de ser o Estado a continuar a assegurar a protecção da costa por inteiro e admitem até a possibilidade de vir a contribuir para um fundo local de protecção costeira, embora mediante determinadas condições, incluindo uma rigorosa prestação de contas sobre os investimentos realizados.

Estas conclusões aplicam-se igualmente ao grupo dos proprietários de habitações e negócios.

O conhecimento sobre as nossas zonas de estudo e as suas populações, para o qual estes inquéritos vêm contribuir, permitir-nos-á avançar para a fase seguinte do projecto, em que discutiremos com as comunidades as melhores soluções para o futuro das suas zonas costeiras. Nessa fase, serão apresentados os mapas de susceptibilidade à inundação que a equipa do projecto tem estado a desenvolver desde 2010.

Concluída esta etapa de conhecimento do terreno,   possível já identificar alguns aspectos a melhorar, particularmente os níveis de participa o e confiança nas políticas de gestão costeira. Para tanto, será necessária a emergência de modelos de governança mais participados que contribuam para a adop o de estratégias diferenciadas, nomeadamente a nível do financiamento da protec o costeira.

BIBLIOGRAFIA

-  ngelo, C. 1991. Taxas de varia o do litoral oeste: uma avalia o temporal e espacial. In: *Actas do seminário A Zona Costeira e os Problemas Ambientais (Eurocoast)*, Aveiro, Portugal, 109-120.
- Carneiro, G. 2007. The parallel evolution of ocean and coastal management policies in Portugal, *Marine Policy*, 31, 4, 421-433.
- Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável (CNADS). 2001. *Reflexão sobre o Desenvolvimento Sustentável das Zonas Costeiras*, CNADS.
- European Environment Agency (EEA). 2006. *The changing faces of Europe's coastal areas*, EEA.
- Instituto da  gua (INAG). 2001. <http://snirh.inag.pt> (consultado a 15 de Novembro de 2011).
- Instituto Nacional de Estatística (INE). 2011. www.ine.pt (consultado a 3 de Novembro).
- Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional (MAOTDR). 2007. *Litoral 2007-2013: Avalia o dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira e Propostas de Actua o*, MAOTDR.
- Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território (MAOT). 2009. *Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC)*, MAOT.
- Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território (MAOT). 2010. *Plano de Ac o para o Litoral 2007-2013: Ponto de Situa o*, MAOT.
- Nicholson-Cole, S. e O'Riordan, T. 2009. Adaptive governance for a changing coastline: science, policy and the public in search of a sustainable future, In: Adger, N.W., Lorenzoni, I. e O'Brien, K. (Eds), *Adapting to climate change: thresholds, values, gover-*

nance, Cambridge University Press.

- Oliveira, S. C., Dias, J. A., Catalão, J. 2005. Evolução da linha de costa no Algarve: variação recente das taxas de recuo de médio prazo no troço costeiro do Forte Novo – Garrão, In: *Actas do III Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa*, Maputo, Moçambique.
- Pinto, C. A., Taborda, R., Andrade, C. 2007. Evolução recente da linha de costa no troço Cova do Vapor - S. João da Caparica, In: *Actas das Jornadas Portuguesas de Engenharia Costeira e Portuária*, Lisboa, Portugal, 51-52.
- Rahmstorf, D. 2007. A semi-empirical approach to projecting future sea-level rise, *Science*, 315, 368-370.
- Santos, F.D. e Miranda, P. (Eds). 2006. *Alterações Climáticas em Portugal. Cenários, Impactos e Medidas de Adaptação - Projecto SLAM II*, Gradiva, 506 pp.
- Schmidt, L. 2007. *País (In) sustentável: Ambiente e Qualidade de Vida em Portugal*, Esfera do Caos.
- Schmidt, L. 2008. Ambiente e Política Ambiental: escalas e desajustes, In: Villaverde, M., Wall, K., Aboim, S., da Silva, F. C. (Eds.), *Itinerários – a investigação no ICS*, Imprensa de Ciências Sociais, 285-314.
- Schmidt, L., Santos, F. D., Prista, P., Saraiva, T., Gomes, C. 2011. Alterações Climáticas e Mudança Social: Processos de Adaptação em Zonas Costeiras Vulneráveis, In: *Actas do VI Congresso sobre Planeamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de Expressão Portuguesa*, Boavista, Cabo Verde (CD-ROM).
- Stallworthy, M. 2006. Sustainability, Coastal Erosion and Climate Change: An Environmental Justice Analysis, *Journal of Environmental Law*, 18: 3, 357–373.
- Veloso-Gomes, F. e Taveira-Pinto, F. 2003. Portuguese Coastal Zones and the New Coastal Management Plans, *Journal of Coastal Conservation*, 9: 1, 25-34.

PROYECTO DE CREACIÓN DE LA RED ESPAÑOLA DE GESTIÓN INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES

J. García Sanabria y J. García Onetti

Grupo de Investigación en Gestión Integrada de Áreas Litorales. Universidad de Cádiz; javier.sanabria@uca.es, javier.onetti@uca.es

Palabras clave: Red, litoral, gestión integrada.

1. INTRODUCCIÓN

El Grupo de Investigación “Gestión Integrada de Áreas Litorales” de la Universidad de Cádiz tiene, desde hace más de 20 años, una línea de trabajo relacionada con el tema que lo nomina. A lo largo de este período de tiempo nuestro interés ha estado centrado en las costas de España, en las de diferentes países de Iberoamérica y del Mediterráneo. En nuestro país, la gestión realizada por la Administración General del Estado (AGE), a través de un organismo específico de costas, nos ha interesado sobremanera. Y a ello le hemos dedicado no pocos esfuerzos; que han sido reflejados en libros y artículos publicados en revistas especializadas.

Por otra parte, el proceso de descentralización del Estado de los últimos treinta años, que ha dado lugar a la aparición de las Comunidades Autónomas (CCAA), exige una reflexión en otro nivel de escala territorial. Porque incluso reconociendo el trascendente papel que sigue jugando la AGE en la administración del Dominio Público Marítimo Terrestre, no cabe duda que las CCAA han concentrado importantísimas competencias ligadas a las decisiones sobre estos valiosos y frágiles ecosistemas y sus servicios. Con esta reflexión pretendemos subrayar el enfoque del trabajo que el lector tiene en sus manos: se trata de analizar la gestión de las áreas litorales a la luz de las posibilidades de la escala regional. Y no por ello restamos protagonismo al Estado y a la Administración Local. En caso contrario no sería posible la gestión integrada.

Resulta muy grato dar las gracias a todos los coordinadores regionales que han participado en este proyecto por su especial colaboración. Su papel ha sido fundamental. Gracias muy sinceras a Javier Franco, Raúl Medina, Juan L. Doménech, Javier Sanz, Joaquín Farinós, Xavier Martí, Yaiza Fernández-Palacios, Joana Petrus. Ellos son los nodos fundamentales de esta red que se está tejiendo en España. Por supuesto que también agradecemos a los 70 entrevistados de todas las regiones españolas (de

la AGE, de las CCAA, de Ayuntamientos, de la empresa, del mundo académico, de ONG's, etc.) su generosa aportación. Nunca hemos olvidado que son los verdaderos gestores costeros. Por último, un agradecimiento muy especial a las dos instituciones que creyeron en nuestra idea: la Fundación Biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural, y Marino) y el Vicerrectorado de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (Universidad de Cádiz).

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

En el proyecto REGIAL se analizó la gestión de las áreas litorales de España, poniendo especial énfasis en la tarea realizada por los gobiernos regionales de las Comunidades Autónomas costeras del país. Su desarrollo se compone, por tanto, de 10 informes elaborados para cada una de dichas regiones. Todos ellos pueden consultarse en www.gestioncostera.es.

La iniciativa de poner en marcha de la Red Española de Gestión Integrada de Áreas Litorales (REGIAL) surgió como resultado de la experiencia de un grupo de expertos que coinciden en la necesidad de actuar para colaborar en la mejora de la gestión del litoral español. Para ello se partió de la certeza de que era necesario crear un espacio de encuentro para la búsqueda de sinergias, para el aprendizaje y en el que surgieran ideas que permitieran fomentar una gestión más apoyada en el consenso, en la participación pública, en la coordinación entre administraciones o en la cooperación entre los diferentes agentes públicos y privados de la costa. Por otro lado, la Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL)¹ es, hoy por hoy, el modelo de gestión que ofrece más consenso, tanto a nivel europeo como internacional para lograr dar respuesta al objetivo de revertir la actual tendencia negativa del espacio costero-marino.

En España es habitual observar cierto desconocimiento de las acciones y las iniciativas sobre gestión costera desarrolladas por la Comunidad Autónoma vecina. Existen múltiples proyectos dirigidos al trabajo conjunto entre grupos de investigación y/o de gestores de diferentes países (Unión Europea, Iberoamérica, países del Mediterráneo...), sin embargo se constata el escaso conocimiento de la iniciativas más cercanas.

La iniciativa de REGIAL surge, de esta manera, con el fin de trabajar por generar diálogo y una comunicación más fluida entre agentes relacionados con el espacio y los recursos costero-marinos de las distintas escalas territoriales de gestión (haciendo énfasis en la regional) y el resto de agentes involucrados en su futuro. El pro-

¹ En este proyecto se ha entendido la GIAL como sinónimo de Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC o ICZM en inglés) y Manejo Costero Integrado (MCI) bajo la siguiente definición: la GIAL es un proceso dinámico, continuo e iterativo destinado a promover el desarrollo sostenible mediante la integración de políticas, objetivos, estrategias y planes sectoriales en el espacio y el tiempo, así como la integración de los componentes terrestres y marinos del litoral. Se trata, por tanto, de un instrumento al servicio de una política pública basado en la cooperación y la participación (Barragán, 2003).

yecto se ha enmarcado en la línea de actuación de Conservación del Medio Marino de la Fundación Biodiversidad y dentro del programa de Gestión Integrada del litoral terrestre y Marino². El objetivo último ha sido el de contribuir a la creación de una red española para la promoción de la gestión integrada del litoral. Sin embargo, la experiencia de otras iniciativas similares aconsejó comenzar este proceso con cautela.

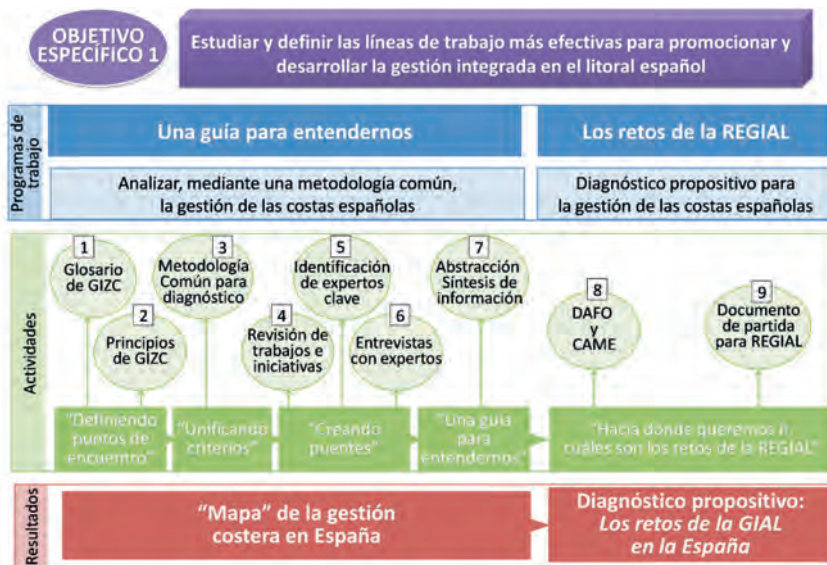
Su diseño se gestó entonces desde la premisa de consolidar tanto la necesidad como la meta de esa Red. Así, se establecieron dos objetivos específicos:

1. Estudiar y definir las líneas de trabajo más efectivas para promocionar y desarrollar la gestión integrada en el litoral español.
2. Crear un espacio para el intercambio, el aprendizaje y la cooperación en la gestión del litoral español: preparación de los instrumentos y las bases organizativas de la REGIAL.

Estos objetivos se desarrollaron a su vez en varios programas de trabajo diseñados con una lógica de continuidad siempre dirigida a una meta común (ver la figura 1).

En primer lugar se planteó la necesidad de unir a expertos e interesados en la materia siguiendo las mismas premisas básicas, que hacen referencia tanto a la necesidad de la Red como al modelo que ésta pretende fomentar.

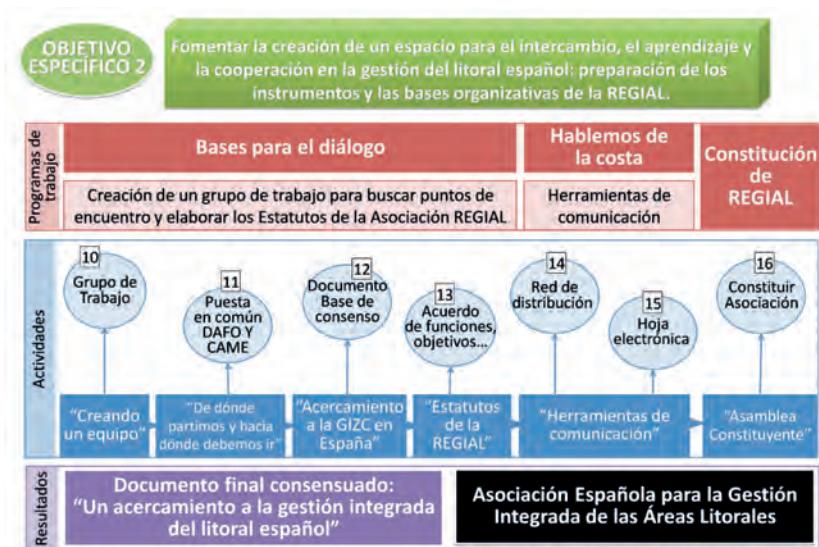
Figura 1. Actividades para el Objetivo Específico 1



² El proyecto desarrollado por el Grupo de Investigación en Gestión Integrada de Áreas Litorales de la Universidad de Cádiz, dirigido por el Profesor Juan Manuel Barragán Muñoz, ha sido financiado en un 55% por la Fundación Biodiversidad y en un 45% por la Universidad de Cádiz. Ha contado, además, con el asesoramiento y la participación de expertos de reconocida experiencia en cada una de las CC.AA. costeras. Más información disponible en la Web de este grupo de investigación: www.gestioncostera.es.

El segundo objetivo (ver la figura 2), encaminado a crear formalmente la REGIAL, se sustentó en los resultados del primero. Tras un proceso de reflexión y debate, siempre basado en un enfoque constructivo y propositivo, con los colaboradores autonómicos del proyecto, se trató de obtener los motivos que justificaban el esfuerzo, pero sobre todo su naturaleza, su finalidad y sus objetivos. Serían éstas las bases de los estatutos de la Red, que debían consolidarse de manera legal con la correspondiente Asamblea Constituyente posterior de la Asociación REGIAL.

Figura 2. Actividades para el Objetivo Específico 2



3. ALGUNOS RESULTADOS ALCANZADOS

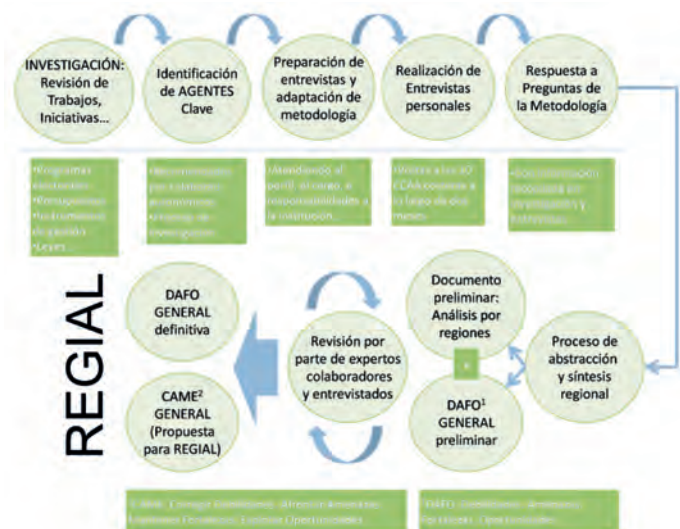
Para elaborar un diagnóstico propositivo de la gestión costera en las regiones españolas, que permitiera identificar de dónde partimos, hacia dónde queremos ir y, en definitiva, cuáles son "los retos de la REGIAL", se diseñó una metodología, consensuada con los colaboradores autonómicos. El método propuesto se basó en la identificación de los asuntos claves estructurales y mínimos para abordar un análisis de la GIAL. Dichos asuntos debían ir dirigidos al estudio del marco jurídico y administrativo, pues es el sistema a través del cual se regulan las relaciones entre los sistemas socio-económico y físico-natural en el litoral, y porque muchas de sus disfunciones pueden ser el origen del problema o de la solución de los mismos. El objetivo era realizar un análisis de la gestión que identificara sus aspectos clave, entendiera las peculiaridades de las distintas realidades y observara las disfunciones.

Para responder a la metodología se llevó a cabo una investigación a partir de la realización de una serie de entrevistas. El proceso de selección de los entrevistados fue tutelado por los coordinadores autonómicos, de manera que pudieran identificarse las entrevistas que pudieran ser más productivas para los objetivos perseguidos.

Después, tras el tratamiento de la información obtenida, contrastada siempre a través de la investigación, se procedió a la redacción del diagnóstico estratégico final (ver proceso completo en la figura 3).

Todo este esfuerzo, que conllevó la visita a todas las Comunidades Autónomas litorales españolas, dio como resultado la elaboración de diez documentos de síntesis sobre el estado de la GIAL en las regiones costeras españolas. Finalmente, se llevó a cabo un proceso de abstracción para la elaboración de los análisis sintéticos DAFO y CAME³, en el que se contó con la participación de los colaboradores regionales del proyecto. Con este resultado se obtuvieron las bases sobre las que sustentar la creación de la REGIAL.

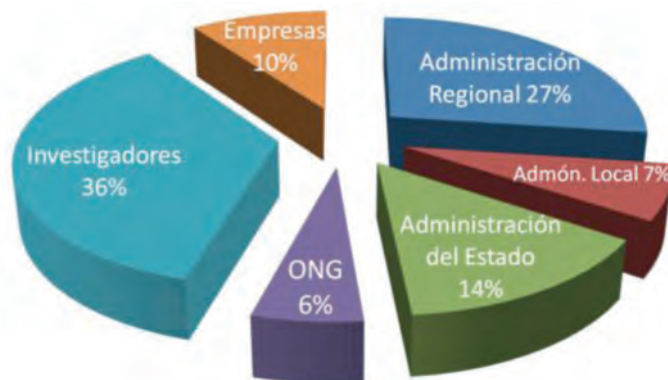
Figura 3. Proceso para la elaboración de diagnósticos regionales de GIAL



En este largo proceso ha destacado la excelente voluntad de colaboración encontrada, el interés mostrado por parte de los entrevistados y la obtención de resultados indirectos. Gracias a esta tarea, se contactó con los protagonistas últimos de REGIAL; los mismos que probablemente formarán parte de su futuro, pues a ellos se destina también este trabajo.

³ Metodología que facilita organizar los aspectos clave de un proceso de análisis o evaluación identificando Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO). Este diagnóstico estratégico sirve posteriormente para obtener propuestas, respondiendo al resultado obtenido mediante una matriz CAME, que permite identificar cómo Combatir las debilidades, cómo Afrontar las amenazas, cómo Mantener las fortalezas y cómo Explotar las oportunidades.

Figura 4. Representatividad de las entrevistas realizadas



Se realizaron más de 70 entrevistas a lo largo de todo el litoral español, buscando la mayor representatividad posible (ver la figura 4). Posteriormente se enviaron borradores de los trabajos a aquellos agentes que, pese a no haber podido entrevistarse en persona, pudieron enviar sus aportaciones a través del correo electrónico, consultándose a más de 120 personas.

4. EL DIAGNÓSTICO Y LAS PROPUESTAS (MATRIZ DAFO/CAME) DEL ANÁLISIS DE LA GIAL EN EL LITORAL ESPAÑOL

El diagnóstico se presenta a continuación de forma muy esquemática en la siguiente matriz DAFO.

CUADRO SINTESIS ANALISIS DAFO DE LA GESTION DEL LITORAL DE LAS REGIONES ESPAÑOLAS (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades)	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ol style="list-style-type: none"> Aspectos relacionados con la gobernanza y la Gestión Integrada de Areas Litorales (GIAL) comienzan a estar presentes en algunas estrategias o instrumentos de carácter estratégico (planes, programas...). Existen interesantes iniciativas de gestión que ofrecen una referencia a la hora de tratar de impulsar cambios en el modelo de gestión del litoral. Las responsabilidades en la gestión del litoral están bien definidas. La administración estatal dispone de una amplia base normativa sectorial para el litoral a partir de la que avanzar hacia su adaptación para la GIAL. Comienzan a aparecer novedosos instrumentos de carácter voluntario y operativo. En todo el litoral español existen profesionales con la capacitación y motivación necesarias para liderar iniciativas de GIAL. Existen iniciativas de educación ambiental en todas las regiones costeras. Hay iniciativas de formación de posgrado específicas de GIAL de las que surgen trabajadores convenientemente preparados. Se observa una importante base de conocimiento del litoral español que podría facilitar a la administración emprender acciones con mayor solvencia y recorrido. 	<ol style="list-style-type: none"> Un nuevo escenario de gestión puede favorecer la aparición de políticas y estrategias regionales de GIAL y de nuevos instrumentos para la gestión del medio marino. Se han observado cambios en el ámbito publico que pueden ser favorables para la elaboración de normas regionales de carácter integrado para el litoral. Existen estructuras administrativas (no específicas para el litoral) que pueden ser adaptadas y mejor aprovechadas para desarrollar iniciativas de integración y coordinación de políticas sectoriales en este ámbito. Se ha observado un importante interés y algunos movimientos para el intercambio de experiencias entre entidades, agentes y expertos. Se está trabajando en incorporar argumentos de lógica económica en el destino de fondos para la conservación de los ecosistemas litorales así como sus bienes y servicios. El reconocimiento de la GIAL a escala internacional puede facilitar la futura consolidación de este modelo en España. Existen instrumentos de participación con potencial para la GIAL.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<p>17. Frecuentes reestructuraciones de administraciones públicas y cambios constantes de responsables políticos por motivos ajenos a la gestión costera dificultan indirectamente las iniciativas de GIAL.</p> <p>18. El litoral español es gestionado a través de políticas sectoriales, sin un marco común que las integre.</p> <p>19. Los instrumentos estratégicos relacionados con la gobernanza y la gestión integrada del litoral han tenido escasa aplicación.</p> <p>20. El marco normativo actual, aunque abundante, responde a asuntos sectoriales y no facilita la gestión integrada del litoral.</p> <p>21. El liderazgo institucional y la coordinación en la gestión costero-marina no son suficientes para responder a la convergencia de instituciones y competencias en este ámbito.</p> <p>22. La cooperación y el diálogo entre científicos, formadores y tomadores de decisiones en el ámbito de la GIAL no es suficiente.</p> <p>23. Se observan carencias por parte de la administración en las ofertas de capacitación y formación de sus técnicos y gestores.</p> <p>24. Existe una manifiesta falta de financiación para desarrollar la GIAL.</p> <p>25. La generación, organización, tratamiento y difusión de la información relativa al litoral tiene importantes carencias para los objetivos de la GIAL.</p> <p>26. La Administración Pública no ha incorporado suficientemente la participación pública en los procesos que llevan a la toma de decisiones.</p>	<p>27. Los avances en la búsqueda de una política de alianzas para la GIAL no son suficientes.</p> <p>28. Los ciclos políticos y económicos condicionan notablemente todo el proceso de gestión y toma de decisiones en el litoral.</p> <p>29. La distribución de presupuestos generales en la administración pública no contempla mecanismos de financiación estables para el desarrollo de políticas a largo plazo.</p> <p>30. El esfuerzo investigador no es convenientemente aprovechado y el conocimiento del medio marino aún no es suficiente.</p> <p>31. Posible transferencia de costes entre regiones costeras vecinas por falta de comunicación y coordinación.</p> <p>32. El grado de concienciación social y de participación pública no es suficiente para facilitar la gobernanza del litoral.</p>

A continuación se presentan las propuestas, que responden al análisis realizado con anterioridad y que son presentadas mediante una matriz CAME (Corregir las debilidades, Afrontar las amenazas, Mantener las Fortalezas y Explotar las oportunidades).

CUADRO SINTESIS PROPUESTAS CAME PARA LA GESTION DEL LITORAL DE LAS REGIONES ESPAÑOLAS (Corregir las debilidades, Afrontar las amenazas, Mantener las Fortalezas y Explotar las oportunidades)	
MANTENER LAS FORTALEZAS	EXPLOTAR LAS OPORTUNIDADES
<p>1. Fortaleciendo el modelo de gobernanza del litoral en las políticas e instituciones, así como en los instrumentos legislativos.</p> <p>2. Reconociendo, recogiendo y difundiendo iniciativas y experiencias positivas llevadas a cabo a lo largo del litoral español y creando espacios de encuentro, reflexión, diálogo y formación en materia de GIAL.</p> <p>3. Trabajando desde un enfoque ecosistémico en la gestión del medio costero marino.</p> <p>4. Consolidando y simplificando los textos normativos e integrándolos en normas para el conjunto del litoral y no para la suma de sus sectores de actividad.</p> <p>5. Introduciendo y reforzando los contenidos y principios de la GIAL en las iniciativas de educación ambiental.</p> <p>6. Aprovechando la información generada y los profesionales formados y apoyando las iniciativas y procesos que los generan.</p>	<p>7. Formulando políticas regionales para la GIAL y desarrollándolas con la elaboración y aplicación de estrategias y otros instrumentos de enfoque ecosistémico capaces de dar continuidad y coherencia a los criterios de gestión.</p> <p>8. Aprovechando o creando estructuras administrativas con posibilidades de liderazgo que promuevan el cambio de comportamiento institucional necesario para dotar de la transversalidad necesaria a la gestión pública del litoral.</p> <p>9. Favoreciendo el debate y la generación de ideas mediante el apoyo de redes e instituciones independientes.</p> <p>10. Aprovechando los instrumentos de participación pública existentes para introducir el debate y la participación en los asuntos de GIAL.</p>

CORREGIR LAS DEBILIDADES	AFRONTAR LAS AMENAZAS
<p>11. Formulando una política consensuada para el medio costero marino y desarrollándola mediante la aplicación de instrumentos estratégicos y normativos orientados al largo plazo.</p> <p>12. Adaptando la administración a las singularidades del espacio a gestionar.</p> <p>13. Mediante la elaboración de programas de capacitación y la creación de espacios de encuentro para la coordinación y la colaboración entre técnicos y tomadores de decisiones de las distintas instituciones con responsabilidades en el litoral.</p> <p>14. Mediante la creación de un banco de recursos para el litoral de carácter estatal y programas de inversión para la GIAL de largo plazo en la escala regional.</p> <p>15. Creando un sistema de información del litoral y el medio marino español y elaborando criterios y protocolos para la generación, tratamiento y difusión de la información.</p> <p>16. Mediante el fomento de la participación pública en el proceso de toma de decisiones.</p>	<p>17. Con la creación de espacios de debate al más alto nivel que permitan afianzar una política de alianzas para la GIAL.</p> <p>18. Asegurando la continuidad en el largo plazo de las políticas de GIAL mediante reservas presupuestarias y con la colaboración económica de actividades beneficiadas por la gestión del ecosistema.</p> <p>19. Destinando recursos y estableciendo prioridades para la generación del conocimiento en el medio costero-marino y creando espacios de encuentro entre científicos y tomadores de decisiones.</p> <p>20. Creando espacios para la coordinación y la colaboración en materia de GIAL entre regiones vecinas.</p> <p>21. Fomentando la cultura participativa y fortaleciendo el sentimiento de corresponsabilidad desde la educación y el apoyo al asociacionismo.</p>

5. REFLEXIÓN DEL TRABAJO REALIZADO

En las últimas décadas la distancia entre economía, política y sociedad se ha visto ampliada. Mientras el sistema financiero y la economía pensaban y actuaban globalmente, la política lo hacía en cada Estado. Al mismo tiempo la sociedad, cada vez menos social, pensaba y actuaba cada vez más como individuos, con nuevas e individuales necesidades no satisfechas por ese mercado global. No se sabe a dónde conducirá este proceso de cambio acelerado en la época de la información y la comunicación, lo que sí es claro es que estamos en una época de crisis donde se ha llegado al final de un “viejo” orden mundial que aún no ha dado paso a un nuevo contexto socioeconómico y político claro. Este escenario de desorden mundial o de crisis debe ser aprovechado para introducir cambios sustanciales donde todos los implicados puedan opinar sobre su futuro. Los procesos de gobernanza, las ideas, las reflexiones a medio y largo plazo se tornan fundamentales y las redes, los grupos de pensamiento (los llamados Think Tank) deben asumir un papel protagonista en este proceso.

En este escenario los Estados se encuentran inmersos en un proceso de transformación. Los niveles de cooperación supranacional cada vez son más necesarios, y un ejemplo claro es la Unión Europea. También se ha profundizado en la construcción de estructuras de poder hacia niveles inferiores reforzando las capacidades de la política regional con objeto de avanzar en la creación de nuevas formas de gobernanza y cooperación entre todos los actores locales. Sin embargo, este proceso se ha visto obstaculizado en nuestro país por la ausencia de mecanismos de coordinación y cooperación entre actores políticos y entre éstos y los agentes económicos y sociales. También, el escaso desarrollo de procesos de información y participación ciudadana han condicionado el modelo español. A la situación descrita se debe añadir que en España se cuenta con la complejidad extra de tratarse de un Estado compuesto, de inspiración federal, con ausencia de una cultura política propia de Estados fede-

rales y de una cultura territorial adecuada a los valores que hoy se manifiestan respecto del territorio.

En opinión de los autores, la ausencia de una cultura de diálogo y de colaboración, supone el mayor obstáculo para alcanzar más y mejores formas de coordinación y cooperación en los distintos niveles y esferas de gobierno. Nuestro mayor problema para avanzar hacia un modelo de gobernanza de las zonas costero-marinas en España no es normativo (carencia de normas), ni presupuestario, sino de tipo cultural y de falta de voluntad y compromiso real.

Cuando se hace balance de la situación de las costas en cualquier comunidad autónoma, apenas hay debate. Prácticamente en todas se asume la situación actual de crisis en la que se encuentran desde un punto de vista de sostenibilidad socio-ecológica (más en unas zonas que en otras, pero con una tendencia negativa generalizada).

La realidad de cada frente litoral es diferente y así lo son sus problemas, sin embargo, el origen de los mismos en demasiadas ocasiones se encuentra en la manera la sociedad se organiza para administrar personas y ecosistemas, actividades socioeconómicas y servicios ecológicos en los que se sustentan. Demasiadas veces se afrontan los problemas desde sus causas directas, pocas veces desde su origen. Donde más disenso se ha observado entre las distintas regiones, por tanto, es en la solución. Tal vez se debe partir de que no existe una salida única a esta inercia negativa. En este caso, lo interesante sería recopilar esas ideas y discutir las.

El debate es complejo. Hay condicionantes de diversa naturaleza (intereses, enfoques, sensibilidades, realidades, coyunturas...). En algunos sectores de opinión se considera que la respuesta que se ha dado hasta ahora desde el ámbito público es un rotundo fracaso. Por otro lado, los cambios que se solicitan son vistos como una amenaza. En algunos casos se consideran las propuestas como una respuesta demasiado agresiva, incluso incompatible con otros intereses. La reacción habitual es una actitud defensiva. Se piden cambios bruscos y complejos a la cultura actual de gestión.

La sensación general es, por tanto, de escepticismo.

Esta tal vez es la primera conclusión que se puede obtener de este análisis. Si bien existe una apuesta internacional por la GIAL como método más apropiado para afrontar la compleja gestión de los espacios costero-marinos, domina la desconfianza, la falta de convencimiento, de liderazgo, el escepticismo (desde tomadores de decisiones a sociedad civil) a la hora de llevar a cabo el cambio de actitud que haría falta.

Tal vez es hora de comenzar a hablar no de fracaso, sino de distintas etapas del éxito. La primera reacción, la primera propuesta lógica es, por ello, que para avanzar hay que cambiar el discurso defensivo y destructivo por uno propositivo.

En cualquiera de los casos, se ha recorrido ya un importante camino: se ha asumido que existe un problema. Hay que plantear ahora el estado idóneo deseado.

Qué escenario se quiere. Aquí es dónde se hace más evidente la necesidad de llevar a cabo un proceso de gobernanza, en el que todos los implicados puedan opinar sobre su futuro. El siguiente paso hacia el éxito es plantear el mejor modelo para alcanzar esa meta.

La pregunta posterior, es cierto, debe ser si estamos muy retrasados con respecto a ese ideal (ese éxito). Si la etapa en la que nos encontramos se corresponde con el nivel de desarrollo económico, político y cultural de nuestra sociedad, si está lo suficientemente avanzada para que podamos responder a la posible pérdida irreversible de los servicios con los que los ecosistemas sustentan nuestro bienestar y nuestras pretensiones de desarrollo.

Si la respuesta es negativa, el debate debe apuntar a cómo avanzar, tal vez más rápido, en ese camino. Debemos buscar un espacio en el que el discurso negativo, orientado a buscar culpables o a defenderse de supuestos ataques, ceda protagonismo a la búsqueda de soluciones y a la construcción conjunta.

Pero sobre todo, debemos empezar cuanto antes a andar en ese camino hacia el éxito.

Una buena manera de comenzar podría ser acabando con el trabajo aislado, rompiendo el escepticismo apuntado y generando ilusión por compartir ideas, métodos y objetivos comunes.

De este modo, los autores proponen con este trabajo la creación de una Red, un espacio de encuentro para la búsqueda de sinergias, para el aprendizaje y el debate y para el fomento de una gestión basada en el consenso, en la participación pública, en la coordinación entre administraciones y la cooperación entre los diferentes agentes públicos y privados de la costa. Se trata de crear centros de pensamiento y foros de reflexión, apoyados también en actividades de formación, difusión, asesoramiento e innovación, y que de alguna manera faciliten la creación de un “ecosistema de apoyo” a la gestión integrada de áreas litorales.

Todo ello desde el convencimiento de que cuando las redes juntan a personas y organizaciones pertenecientes a «mundos» distintos —con distinto lenguaje, cultura, contactos y habilidades— las oportunidades que se abren son mucho mayores. Sin embargo, para que así sea, debe manejarse la «tensión» entre estos mundos para que sea sana y productiva en lugar de convertirse en un obstáculo (Vernis i Domènech y Navarro Colomer, 2011). De esto último, y de la voluntad de todos, dependerá en gran medida el éxito de una iniciativa que ya ha comenzado. En enero de 2011 se constituyó formalmente la Asociación REGIAL, una Red de personas para la Gestión Integrada de las Áreas Litorales en España, que cuenta con la representación de personas de todas las Comunidades Autónomas litorales.

REGIAL surge para constituir ese foro abierto, donde todos los interesados en contribuir a mejorar el modelo de gestión de nuestro litoral tengan cabida. Es por ello que se anima a integrarse en esta iniciativa que nace desde la ilusión conjunta y el trabajo de todos los investigadores y agentes sociales y privados que, en todas las Co-

municipalidades Autónomas litorales, con su colaboración desinteresada, han hecho posible este esfuerzo. Desde aquí nuestro agradecimiento.

Por último, se invita al lector interesado a ampliar la información sobre los resultados alcanzados y a consultar las propuestas realizadas para una gestión más integrada del litoral español a través de la publicación titulada “Las Comunidades Autónomas y la gestión integrada de las áreas litorales en España. Materiales para un debate sobre gobernanza”. Esta publicación está disponible para su consulta y descarga gratuita en la web del grupo de investigación www.gestioncostera.es.

RED IBEROAMERICANA DE MANEJO COSTERO INTEGRADO (IBERMAR). METODOLOGÍA DE TRABAJO Y LECCIONES APRENDIDAS

J. García Onetti y J. García Sanabria

Grupo de Investigación Gestión Integrada Áreas Litorales (Universidad de Cádiz). javier.onetti@uca.es, javier.sanabria@uca.es

Palabras clave: gestión integrada de zonas costeras, trabajo en red, Iberoamérica, conocimiento.

RESUMEN

Además de un acervo histórico y cultural común, los países de la región de Iberoamérica comparten una situación difícil de su litoral. Este área posee un elevado valor ambiental, económico y social, que hace a las naciones costeras de la región muy vulnerables a los posibles problemas que se den en ella. La situación actual está cumpliendo con estos riesgos y las costas de los países iberoamericanos sufren un importante deterioro ecológico, una elevada pérdida de la biodiversidad marina y una creciente situación de desigualdad social y pobreza.

Estos aspectos, reconocidos por las principales instituciones internacionales, justifican la necesidad común de proponer e impulsar el enfoque interdisciplinario y complejo de la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) o Manejo Costero Integrado (MCI).

La presente comunicación pretende dar a conocer un proyecto encaminado a impulsar un cambio en este sentido. Para ello se expondrá la metodología seguida a lo largo de los cuatro años de trabajo de la Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado, IBERMAR, así como los resultados alcanzados y las lecciones aprendidas.

Durante ese periodo de tiempo, han colaborado expertos en manejo costero integrado de más de trece países de Iberoamérica, y lo han hecho a partir de una estructura de trabajo en red facilitada mediante recursos del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, CYTED, creado bajo el auspicio de las Cumbres Iberoamericanas de Jefes de Estado y de Gobierno.

A lo largo de este trabajo se describirá la organización desarrollada por IBERMAR a dos niveles: el trabajo en red entre los Grupo-País que conforman IBERMAR y el trabajo interno también de red de los propios nodos nacionales. El proceso seguido no estuvo exento de una etapa continua de aprendizaje y retroalimenta-

ción, de tal manera que se trataron de identificar las dificultades, así como los errores que se pudieran cometer, a fin de mejorar y reestructurar el planteamiento inicial. Para ello, cada año se organizó una Reunión de Coordinación, a la que asistieron todos y cada uno de los Coordinadores Nacionales. En ellas se exponían y debatían los progresos alcanzados así como los posibles problemas detectados, y se tomaban las decisiones necesarias para la mejora del trabajo conjunto.

Por otro lado, en cada uno de los encuentros anuales se organizaron seminarios iberoamericanos gratuitos de manejo costero integrado, impartidos por los propios coordinadores convocados para la reunión. Se lograba así aprovechar al máximo los limitados recursos disponibles y se obtenía un doble beneficio de la concentración de expertos provenientes de un notable número de países de la región.

Además de la estructura de trabajo llevada a cabo, se expondrá la metodología seguida para la consecución de sus principales objetivos. En términos generales, estos responden a dos etapas diferenciadas. En una primera etapa de diagnóstico cada grupo miembro analizó el estado del manejo costero en su país, siguiendo una metodología común para todos que permitiera la comparación de los resultados obtenidos. Posteriormente se elaboró un diagnóstico conjunto para la región iberoamericana. En una segunda etapa propositiva se siguieron los mismos pasos, en este caso para responder a la fase de diagnóstico con otra de propuestas nacionales sobre manejo costero integrado, finalizando con una propuesta regional. De esta manera se alcanzó el principal objetivo de la Red: elaborar una aportación, en forma de ideas, para la formulación de una iniciativa iberoamericana de cooperación en Manejo Costero Integrado.

1. INTRODUCCIÓN

La región iberoamericana es un vasto espacio cultural común constituido por 22 países de habla hispana o portuguesa de los cuales 19 cuentan con territorios costero-marinos. Observando un mapa de la región no es difícil identificar dónde están las concentraciones demográficas más importantes, las áreas industriales y de servicios de envergadura, las conexiones y nodos de comunicación internacionales más relevantes, los mayores puertos, los centros políticos y de decisión más trascendentes, la mayor concentración de infraestructuras y equipamientos. La región tiene cerca de 70.000 kilómetros lineales de costa, más de 3 millones km² de plataforma continental y aproximadamente 20 millones de km² de Zona Económica Exclusiva. Los bienes y servicios ambientales que ofertan los ecosistemas litorales y marinos a las comunidades tradicionales costeras y a los sectores productivos (desarrollo urbano, turismo, puertos, pesca, acuicultura, transporte, industria, minería, energía, etc.), soportan directa o indirectamente la mayor parte de la economía en la región.

Ya en el año 2007 se estimaba que al menos 352 millones de iberoamericanos estaban asentados en una franja de 50 km de ancho desde la línea de costa. Se estima que en el 2020 el 68% de la población (450 millones de personas) estará residiendo en esta frágil y estratégica área (Arenas Granados *et al.*, 2011).

Estos datos certifican la vulnerabilidad de las naciones costeras de la región a los posibles problemas que se den en sus áreas litorales. La situación actual está cumpliendo con estos riesgos y las costas de los países iberoamericanos sufren un importante deterioro ecológico, una elevada pérdida de la biodiversidad marina y una creciente situación de desigualdad social y pobreza.

De esta forma, además de un acervo histórico y cultural común, los países de la región de Iberoamérica comparten una situación difícil de su litoral. La región evidencia procesos críticos de deterioro de sus sistemas naturales costero-marinos. Y es que la gran complejidad y relevancia de estas zonas se traduce, cuando no se utilizan los medios necesarios para equilibrar su desarrollo, en un crecimiento desorganizado que generalmente provoca esas situaciones de insostenibilidad ecológica, económica y social. En el diagnóstico regional elaborado por la propia Red IBERMAR en 2011 se identifican tres conclusiones importantes en este sentido:

- a) Los países iberoamericanos comparten la pérdida o el deterioro de los ecosistemas litorales y de los servicios que proporcionan al bienestar humano, tanto en el ámbito terrestre como en el marino.
- b) Los resultados obtenidos por las iniciativas nacionales de MCI, desarrolladas a lo largo de los últimos veinte años, han sido insuficientes para frenar el deterioro de los ecosistemas costeros.
- c) Se constata el fracaso de iniciativas regionales de MCI y el lento avance de otras de escala subregional.

Estos aspectos, reconocidos por las principales instituciones internacionales, justifican la necesidad común de proponer e impulsar el enfoque interdisciplinario y complejo de la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) o Manejo Costero Integrado (MCI).

En el año 2008, el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) aprobó la constitución de una Red Temática de intercambio de información, experiencias y conocimiento centrada exclusivamente en la temática de la Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL) o Manejo Costero Integrado (MCI). Durante cuatro años, la red ha seguido una metodología de trabajo específica que merece ser analizada, al igual que los resultados alcanzados y las lecciones aprendidas.

2. JUSTIFICACIÓN, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

La Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado, IBERMAR, acaba de finalizar su primera etapa de existencia y se encuentra en una fase clave de transición en la que debe decidir hacia dónde encamina su futuro. Durante este primer periodo ha alcanzado gran parte de los objetivos planteados en su constitución, si bien el impacto de sus resultados ha sido más discreto. Aún así, dichos resultados guardan todavía un interesante potencial que puede ser mejor aprovechado con un cambio en su estructura organizativa y en su metodología de trabajo.

Partiendo de estas hipótesis, el objetivo de este trabajo es (1) analizar el funcionamiento de la Red IBERMAR, a fin de (2) obtener una visión resumida de los as-

pectos positivos y negativos de sus primeros cuatro años de existencia (funcionamiento, resultados, dificultades encontradas, etc.) y (3) poder plantear una conclusión propositiva sobre el funcionamiento futuro de esta red temática.

3. METODOLOGÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

Para la consecución del objetivo planteado se utilizará la información que se generó en 2007 para la aprobación de la financiación que inició el proyecto. Esto es, la memoria técnica original, así como los objetivos, las bases y los principios con los que la entidad financiadora (y el programa de ayudas asociado) condiciona la naturaleza de las redes temáticas que soporta.

Posteriormente, serán los productos y resultados publicados, así como los documentos de trabajo intermedios por los que estos se han alcanzado, las fuentes principales de información.

De forma general, aunque no menos importante, la propia experiencia de los autores impregna todo el trabajo; aspecto insoslayable ya que en 2007 formaron parte del equipo redactor de la iniciativa, que diseñó además su estructura organizativa, los objetivos y la metodología de trabajo. Igualmente, en los cuatro años siguientes han formado parte del Grupo de Coordinación General de la Red, centralizada en la Universidad de Cádiz, a través del Grupo de Investigación en Gestión Integrada de Áreas Litorales dirigido por Juan Manuel Barragán Muñoz, Catedrático de Gestión Integrada de Áreas Litorales de dicha institución.

4. LA RED IBERMAR: ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN

4.1. Naturaleza de IBERMAR

La Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado, IBERMAR, es la “Red Temática” sobre gestión integrada de zonas costeras del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), programa de cooperación surgido en el marco de la Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno de Iberoamérica, organizado y coordinado a su vez por la Secretaría General Iberoamericana (SEGIB).

El origen de IBERMAR, por tanto, está muy relacionado con la naturaleza de la convocatoria pública internacional que sirvió de punto de partida para su creación. Tras superar los distintos procesos de evaluación, IBERMAR fue aprobada con una financiación anual de 35.000€, para un periodo máximo de cuatro años a partir de 2008, supeditada a la evaluación y aprobación anual por parte del Consejo Directivo del Programa CYTED.

4.2. Objetivos

Los objetivos y actividades de IBERMAR se definieron primero en la propuesta presentada en la Convocatoria 2007 del Programa CYTED y posteriormente fueron adaptados y consensuados en la primera Reunión de Coordinación de IBERMAR celebrada en Cádiz, en abril de 2008.

Para la concreción del objetivo general se partía de un primer diagnóstico ya anticipado en la introducción de esta comunicación. En materia de GIAL se habían detectado carencias destacables: falta de apoyo político y deficiencias en la planificación; falta de recursos; falta de personal debidamente cualificado; políticas de carácter reactivo, sectorial y no transversal; sin permeabilidad investigación-gestión / iniciativas-ciudadanos; mala gestión de la información.

En la “Figura 3. Matriz Objetivos-Resultados-Actividades”, se detallan los objetivos (general y específicos) de la Red IBERMAR, que serán contextualizados con la metodología de trabajo.

4.3. Miembros de IBERMAR

Con esta idea, y pese a lo limitado del presupuesto anual, la red apostó desde un principio por buscar la mayor representatividad regional posible. Originalmente, suscribieron la iniciativa más de 93 investigadores y gestores, divididos en diez grupos de 9 países: México, Cuba, Panamá, Colombia, Brasil, Chile, Argentina, Portugal y España. Posteriormente, persiguiendo el mismo objetivo, se logró ampliar la representación hasta los 13 países, con el compromiso de instituciones de Uruguay, Costa Rica, la República Dominicana y el Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Se pasó a gestionar una red de cerca de 150 investigadores y 77 instituciones diferentes, repartidas entre centros de investigación, administraciones públicas, empresas y ONGs.

En este punto puede señalarse la dificultad de consensuar si debía ser o no una red académica y, en su caso, cómo debían de participar, por sus particularidades, los miembros de instituciones no orientados a la investigación.

4.4. Estructura y organización

Para gestionar tan amplio número de instituciones e investigadores implicados, la Red centralizó la organización general mediante un “Grupo de Coordinación”, que facilitara la integración de los trabajos que debían ejecutar los grupos asociados a los países integrantes: “Grupo/País”.

El Grupo de Coordinación General debía encargarse así de diversas funciones, como dar soporte al Coordinador de la Red en las tareas de coordinación, la administración de los recursos y velar por el cumplimiento de las normas establecidas. Los denominados Grupo/País, asociados a los países integrantes, también contaban con una figura responsable de la coordinación de su labor, el “Coordinador de Grupo/País”.

Estos Coordinadores eran elegidos a partir de dos criterios prioritarios: el compromiso de trabajo y la visión integrada. Debían contar además con el apoyo explícito de la institución a la que pertenecía, pues cabe recordar que la Red no contaba con recursos para nóminas, y era ésta la única forma de asegurar que dicha institución consentía el tiempo que la labor de Coordinador acarrearía al Coordinador de Grupo.

Las personas que formaban parte de cada Grupo País, los denominados “miembros de IBERMAR”, debían tener la autorización y respaldo del Coordinador

de grupo, debido a que debían comprometerse a realizar un trabajo voluntario (salvo cofinanciación externa ajena a la Red).

La organización desarrollada por IBERMAR se estructuraba, de esta forma, a dos niveles: el trabajo en red entre los Grupos que conformaban IBERMAR, a nivel iberoamericano, coordinados por un Grupo General de Coordinación; el trabajo interno, también de red, de los propios nodos nacionales: Redes Nacionales, constituidos como Grupo-País y coordinado por un Coordinador de Grupo.

De esta organización se desprende la intención de llevar el funcionamiento de IBERMAR como una Red Descentralizada. En este caso la organización se dividía en NODOS, cada uno formado por un grupo principal (coordinadores de Grupo/País), con cierta autonomía para funcionar de forma independiente, pero siguiendo un objetivo común. Todo convergía de esta forma en una dirección centralizada (Coordinación General) que vigilaba más que ordenaba.

Figura 1. Modelo de trabajo de una red descentralizada



Fuente: Paul Baran.

La estrategia de trabajo acordada por todos los miembros fundadores durante la primera reunión de coordinación conllevó, eso sí, acordar una serie de premisas que todos sus miembros debían de respetar. Se comparten aquí algunos de estos preceptos:

IBERMAR está al servicio de sus integrantes. Además del trabajo propio de la Red, la pertenencia a IBERMAR debe aprovecharse como un pretexto para cooperar y colaborar; una herramienta para divulgar el trabajo que ya se genera; un instrumento que facilite organizar eventos, convocar medios de comunicación, impulsar proyectos propios o atraer el interés de otros profesionales.

De esta forma se facilitaba obtener resultados complementarios, aprovechar al máximo los recursos económicos disponibles, compartir experiencias y desarrollar actividades relacionadas con los objetivos de la Red muy por encima de las posibilidades iniciales.

Aprovechar sinergias y sumar intereses beneficia a los miembros de la Red por un lado y a la Red en su conjunto por otro.

El mantenimiento y consolidación de la Red IBERMAR requería la participación activa de todos los grupos integrantes y la percepción de la existencia de un beneficio mutuo. De lo contrario el trabajo voluntario se vería resentido por las obligaciones diarias de sus miembros.

Lo perfecto es enemigo de lo bueno. Es preferible dar pequeños pasos firmes y sólidos que cimienten y aseguren la fortaleza y el futuro de la Red.

La limitación de recursos económicos y la escasez de tiempo de cada coordinador y miembro de IBERMAR fuera del trabajo diario personal, invitaban a la calma y la modestia, así como a plantear retos acordes a estas limitaciones.

Priorizar la actitud y calidad a la aptitud y cantidad. La fortaleza de los grupos y la capacidad de trabajo de sus miembros estarán por encima del número de personas que lo compongan así como de su currículum o experiencia.

Debido al carácter voluntario de las tareas desarrolladas en la Red, la confianza del coordinador en la disposición al trabajo era elemento prioritario a la hora de incorporar nuevos miembros.

Rentabilizar al máximo los recursos. La eficiencia en el gasto implicará obtener la máxima producción (entregables, trabajo) y beneficio para el conjunto de la Red (y para el grupo/país que acoga la actividad) con el mínimo gasto posible.

Se trabajó en todo momento para reducir costes, facilitar las labores de coordinación, aumentar la eficiencia de los encuentros y no duplicar los tiempos de trabajo y/o viaje de los coordinadores.

El que no trabaja no viaja. Queda supeditada la asistencia de cada representante de grupo/país a la entrega previa de los trabajos previstos para el evento en cuestión.

Respondía esta premisa a un diagnóstico previo que detectaba en otras redes temáticas similares la implicación de miembros por las ventajas derivadas de la obtención de recursos.

Otorgar la máxima visibilidad a IBERMAR como herramienta motriz. Esto es prioritario dada la naturaleza y los objetivos de la red

Las características del “Objetivo Específico 2”, que precisaba de la implicación de las autoridades y técnicos competentes en las costas iberoamericanas.

La financiación de IBERMAR hay que ganársela año a año y es necesaria una búsqueda constante de cofinanciación. Es importante ser meticulosos en el registro de los resultados obtenidos y de beneficios generados. Por otro lado, los Coordinadores de IBERMAR (incluido el Equipo de Coordinación General) trabajarán por complementar la ayuda económica que ofrece el Programa CYTED. Además, durante sus primeros cuatro años se debe definir una estrategia para asegurar su sostenibilidad más allá de la finalización de la financiación que asegura CYTED.

Respondía esta premisa al objetivo de máxima eficiencia y perdurabilidad de la Red.

5. METODOLOGÍA DE TRABAJO

En términos generales, los principales objetivos de la red se han estructurado en dos etapas de trabajo diferenciadas. En una primera etapa de diagnóstico cada grupo miembro debía analizar el estado del manejo costero en su país, siguiendo una metodología común para todos que permitiera la comparación de los resultados obtenidos. Posteriormente se debía elaborar un diagnóstico conjunto para la región iberoamericana.

En una segunda etapa propositiva se trataba de seguir los mismos pasos, en este caso para responder a la fase de diagnóstico con otra de propuestas nacionales sobre manejo costero integrado. Una vez alcanzados los diagnósticos y propuestas en cada país, se procedió a la elaboración de un diagnóstico y una propuesta para la GIAL en el ámbito de toda la región Iberoamericana. De esta manera se alcanzaría el principal objetivo de la Red: elaborar una aportación, en forma de ideas, para la formulación de una iniciativa iberoamericana de cooperación en Manejo Costero Integrado.

Figura 2. Esquema de la metodología de trabajo y los resultados alcanzados



Fuente: IBERMAR, 2012.

Estas dos etapas centrales se complementaron con el resto de actividades previstas inicialmente y asociadas a una serie de resultados deseables, cada uno orientado a lograr los objetivos planteados.

Como se observa en la siguiente figura, la red temática IBERMAR se concibió para el alcance de los dos objetivos específicos, ya enunciados, mediante el logro de nueve resultados concretos, como producto de treinta y seis actividades distintas claramente diferenciadas y complementarias para su ejecución durante el cuatrienio 2008-2011.

Siguiendo las premisas de trabajo apuntadas de eficiencia, muchas de las actividades descritas se ejecutaron de manera conjunta en cada uno de los encuentros anuales de coordinación (véanse las actividades de la figura 4 asociadas a los resultados R 1.1., R 1.2., R 1.4., R 1.6., etc.). Así, por ejemplo, se planteó la organización de actividades de formación de alto nivel, impartidas por los propios coordinadores convocados para la reunión y de entrada libre y gratuita para todos los interesados. Se logró así aprovechar al máximo los limitados recursos disponibles y obtener un doble resultado de la concentración de expertos provenientes de un notable número de países de la región.

Objetivo General	Objetivos Específicos	Resultados	Actividades
<p>La Red IBERMAR está orientada a contribuir al cumplimiento de los compromisos globales y regionales, relacionados con el espacio marino-costero iberoamericano, y el uso de sus recursos abióticos y biotiversidad, por la vía de la sostenibilidad, suscritos por los países iberoamericanos. Deberá por lo tanto brindar la asistencia y apoyo que contribuya a la eficacia ecológica social y económica de las iniciativas de cooperación.</p>	<p>Objetivo específico 1: Establecer una plataforma de interacción / coordinación del espacio iberoamericano, para el intercambio de conocimiento y experiencias orientadas al manejo costero integrado, a fin de mejorar los vínculos de trabajo y la transferencia de conocimiento entre ciencia, sociedad y los responsables de la política pública en el ámbito costero</p>	<p>R 1.1. Garantizar el apropiado funcionamiento de la Red IBERMAR con reuniones periódicas en las que participen representantes de los distintos países. Garantizar el apropiado funcionamiento de la Red.</p> <p>R 1.2. Obtener el análisis nacional y regional, de carácter comparativo y propositivo sobre la situación de la gestión pública para el MCI.</p>	<p>A 1.1.1. Reuniones de coordinación, seguimiento y evaluación a nivel regional de IBERMAR</p> <p>A 1.1.2. Reuniones de coordinación, seguimiento y evaluación a nivel subregional</p> <p>A 1.2.1. Presentación y discusión de la metodología para elaborar el análisis de la situación sobre los asuntos claves relacionados con el MCI, en cada uno de los países miembros de la Red</p> <p>A 1.2.2. Definir una metodología común para el análisis de los asuntos claves para el MCI a escala estatal</p> <p>A 1.2.3. Llevar a cabo el análisis nacional, de carácter evaluativo y propositivo, sobre los asuntos claves para la gestión sustentable del espacio y los recursos marino-costeros</p> <p>A 1.2.4. Realización de las Reuniones y/o Talleres Nacionales de MCI</p> <p>A 1.2.5. Impulsar la publicación y divulgación de los análisis nacionales de MCI</p> <p>A 1.2.6. Tres reuniones subregionales y una regional para adelantar el análisis comparativo y propositivo</p> <p>A 1.2.7. Elaboración, edición y publicación del libro sobre la situación del MCI en Iberoamérica</p> <p>A 1.3.1. Identificar agencias e instituciones relevantes para el manejo costero, y establecer criterios y recomendaciones para la constitución / fortalecimiento de las redes nacionales de MCI</p> <p>A 1.3.2. Reuniones / talleres de trabajo nacionales para promover la constitución / fortalecimiento de las redes nacionales de MCI</p> <p>A 1.4.1. Detectar las categorías y redes nacionales relacionadas con la formación nacional en MCI</p> <p>A 1.4.2. En el marco de las reuniones regionales y subregionales de la Red IBERMAR, generar la movilidad de docentes y/o investigadores de los grupos/países. Trabajar en la búsqueda de cofinanciación para tal fin</p> <p>A 1.4.3. Aprovechar el potencial de IBERMAR para colaborar e impulsar la creación de programas de capacitación y formación de gestores de las áreas costeras de los diferentes países iberoamericanos</p> <p>A 1.5.1. Identificar, acopiar, organizar y valorar los principales trabajos, experiencias y estudios realizados sobre MCI en la región</p> <p>A 1.5.2. Elaboración, diseño y puesta en marcha la página web de la Red IBERMAR</p> <p>A 1.5.3. Alimentar y actualizar la página web de IBERMAR</p> <p>A 1.5.4. Elaboración de una lista de distribución / boletines electrónicos</p> <p>A 1.5.5. Utilizar otros canales de comunicación</p> <p>A 1.5.6. Asistencia a eventos, congresos, seminarios, etc., sobre MCI, con financiación externa</p> <p>A 1.6.1. Planificación de un seminario regional y tres seminarios/talleres subregionales de MCI</p> <p>A 1.6.2. Realización Seminario Taller de Trabajo MCI subregión IBERICA, España-Portugal</p> <p>A 1.6.3. Realización Seminario Taller MCI subregión Norte, México-Cuba-Panamá-Colombia-España</p> <p>A 1.6.4. Realización Seminario Taller MCI subregión Sur, Chile-Argentina-Brasil-Portugal-España</p> <p>A 1.6.5. Realización Seminario Regional de MCI. Miembros Red IBERMAR</p> <p>A 1.6.6. Realización de talleres de trabajo nacionales de MCI</p> <p>A 1.7.1. Búsqueda de áreas en las que se desarrollen proyectos que sirvan de referencia para el MCI</p> <p>A 1.7.2. Identificación/contacto con beneficiarios de interés en la formulación de los proyectos piloto</p> <p>A 1.7.3. Análisis de los proyectos piloto seleccionados desde la perspectiva del manejo costero integrado</p> <p>A 1.7.4. Estudio de las claves para el consenso y validación social e institucional de los proyectos piloto</p> <p>A 1.7.5. Divulgación del análisis de los proyectos y las lecciones aprendidas a los miembros de IBERMAR</p> <p>A 1.8.1. Movilidad para identificar y gestionar nuevos vínculos de cooperación científica y técnica, así como otras posibles fuentes de cofinanciación</p> <p>A 1.8.2. Diseñar / formular la estrategia de cooperación científica, técnica y financiera para la Red</p> <p>A 2.1.1. Análisis de Programas e iniciativas de Cooperación definidos en el Convenio para la Cooperación</p> <p>A 2.1.2. Formulación del documento base de la propuesta para la creación del Programa Iberoamericano de Cooperación y Transferencia Científica y Tecnológica en Manejo Costero Integrado</p> <p>A 2.1.3. Consenso y validación regional del documento final de propuesta del Programa</p> <p>A 2.1.4. Presentación y argumentación formal a la SEGIB de la propuesta de creación del Programa Iberoamericano de Cooperación y Transferencia Científica y Tecnológica en Manejo Costero Integrado.</p>
<p>La Red IBERMAR está orientada a contribuir al cumplimiento de los compromisos globales y regionales, relacionados con el espacio marino-costero iberoamericano, y el uso de sus recursos abióticos y biotiversidad, por la vía de la sostenibilidad, suscritos por los países iberoamericanos. Deberá por lo tanto brindar la asistencia y apoyo que contribuya a la eficacia ecológica social y económica de las iniciativas de cooperación.</p>	<p>Objetivo específico 2: Promover a la SEGIB el establecimiento del Programa Iberoamericano de Cooperación y Transferencia Científica y Tecnológica en Manejo Costero Integrado, como programa oficial de cooperación en la región.</p>	<p>R 1.3. Establecer criterios y recomendaciones para la constitución / fortalecimiento de las redes nacionales de coordinación, apoyo y colaboración, entre los distintos agentes vinculados al manejo costero en cada país.</p> <p>R 1.4. Identificación y diseño de programas interuniversitarios regionales y/o subregionales de formación en MCI, especialmente orientados a la preparación de gestores y administradores públicos, docentes e investigadores para la gestión integrada del litoral</p> <p>R 1.5. Otorgar visibilidad a la Red y al MCI mediante la difusión los principales trabajos, experiencias y estudios realizados en la región y los obtenidos gracias a la Red.</p> <p>R 1.6. Realización de seminarios/talleres regionales y subregionales de formación y trabajo en MCI, abierto a la participación de investigadores y gestores de otros equipos nacionales, como espacios de intercambio de conocimientos y experiencias, y generación de sinergias de trabajo.</p> <p>R 1.7. Contar con el análisis interdisciplinario y con la divulgación de las lecciones aprendidas del estudio de algunos proyectos piloto de MCI, como ejercicios prácticos, concretos, para áreas costeras contrastadas de la realidad ecológica y socioeconómica en Iberoamérica.</p> <p>R 1.8. Establecer el marco de cooperación científica, técnica y financiera, que brinde el sostenimiento y la ampliación de la cobertura geográfica de la Red IBERMAR.</p> <p>R 2.1. Contar con la formulación y validación regional del documento de propuesta a presentar a la SEGIB para la creación del Programa Iberoamericano de Cooperación y Transferencia Científica y Tecnológica en Manejo Costero Integrado.</p>	<p>A 1.1.1. Reuniones de coordinación, seguimiento y evaluación a nivel regional de IBERMAR</p> <p>A 1.1.2. Reuniones de coordinación, seguimiento y evaluación a nivel subregional</p> <p>A 1.2.1. Presentación y discusión de la metodología para elaborar el análisis de la situación sobre los asuntos claves relacionados con el MCI, en cada uno de los países miembros de la Red</p> <p>A 1.2.2. Definir una metodología común para el análisis de los asuntos claves para el MCI a escala estatal</p> <p>A 1.2.3. Llevar a cabo el análisis nacional, de carácter evaluativo y propositivo, sobre los asuntos claves para la gestión sustentable del espacio y los recursos marino-costeros</p> <p>A 1.2.4. Realización de las Reuniones y/o Talleres Nacionales de MCI</p> <p>A 1.2.5. Impulsar la publicación y divulgación de los análisis nacionales de MCI</p> <p>A 1.2.6. Tres reuniones subregionales y una regional para adelantar el análisis comparativo y propositivo</p> <p>A 1.2.7. Elaboración, edición y publicación del libro sobre la situación del MCI en Iberoamérica</p> <p>A 1.3.1. Identificar agencias e instituciones relevantes para el manejo costero, y establecer criterios y recomendaciones para la constitución / fortalecimiento de las redes nacionales de MCI</p> <p>A 1.3.2. Reuniones / talleres de trabajo nacionales para promover la constitución / fortalecimiento de las redes nacionales de MCI</p> <p>A 1.4.1. Detectar las categorías y redes nacionales relacionadas con la formación nacional en MCI</p> <p>A 1.4.2. En el marco de las reuniones regionales y subregionales de la Red IBERMAR, generar la movilidad de docentes y/o investigadores de los grupos/países. Trabajar en la búsqueda de cofinanciación para tal fin</p> <p>A 1.4.3. Aprovechar el potencial de IBERMAR para colaborar e impulsar la creación de programas de capacitación y formación de gestores de las áreas costeras de los diferentes países iberoamericanos</p> <p>A 1.5.1. Identificar, acopiar, organizar y valorar los principales trabajos, experiencias y estudios realizados sobre MCI en la región</p> <p>A 1.5.2. Elaboración, diseño y puesta en marcha la página web de la Red IBERMAR</p> <p>A 1.5.3. Alimentar y actualizar la página web de IBERMAR</p> <p>A 1.5.4. Elaboración de una lista de distribución / boletines electrónicos</p> <p>A 1.5.5. Utilizar otros canales de comunicación</p> <p>A 1.5.6. Asistencia a eventos, congresos, seminarios, etc., sobre MCI, con financiación externa</p> <p>A 1.6.1. Planificación de un seminario regional y tres seminarios/talleres subregionales de MCI</p> <p>A 1.6.2. Realización Seminario Taller de Trabajo MCI subregión IBERICA, España-Portugal</p> <p>A 1.6.3. Realización Seminario Taller MCI subregión Norte, México-Cuba-Panamá-Colombia-España</p> <p>A 1.6.4. Realización Seminario Taller MCI subregión Sur, Chile-Argentina-Brasil-Portugal-España</p> <p>A 1.6.5. Realización Seminario Regional de MCI. Miembros Red IBERMAR</p> <p>A 1.6.6. Realización de talleres de trabajo nacionales de MCI</p> <p>A 1.7.1. Búsqueda de áreas en las que se desarrollen proyectos que sirvan de referencia para el MCI</p> <p>A 1.7.2. Identificación/contacto con beneficiarios de interés en la formulación de los proyectos piloto</p> <p>A 1.7.3. Análisis de los proyectos piloto seleccionados desde la perspectiva del manejo costero integrado</p> <p>A 1.7.4. Estudio de las claves para el consenso y validación social e institucional de los proyectos piloto</p> <p>A 1.7.5. Divulgación del análisis de los proyectos y las lecciones aprendidas a los miembros de IBERMAR</p> <p>A 1.8.1. Movilidad para identificar y gestionar nuevos vínculos de cooperación científica y técnica, así como otras posibles fuentes de cofinanciación</p> <p>A 1.8.2. Diseñar / formular la estrategia de cooperación científica, técnica y financiera para la Red</p> <p>A 2.1.1. Análisis de Programas e iniciativas de Cooperación definidos en el Convenio para la Cooperación</p> <p>A 2.1.2. Formulación del documento base de la propuesta para la creación del Programa Iberoamericano de Cooperación y Transferencia Científica y Tecnológica en Manejo Costero Integrado</p> <p>A 2.1.3. Consenso y validación regional del documento final de propuesta del Programa</p> <p>A 2.1.4. Presentación y argumentación formal a la SEGIB de la propuesta de creación del Programa Iberoamericano de Cooperación y Transferencia Científica y Tecnológica en Manejo Costero Integrado.</p>

6. RESULTADOS ALCANZADOS

Tras un proceso de evaluación interna, se puede decir que los objetivos de la red fueron satisfechos casi en un 100% de lo previsto, tal y como se confirmó y validó por parte de los miembros de IBERMAR en la preparación de la reunión final¹ de evaluación y futuro.

De esta forma la red es hoy el marco científico con mayor cobertura y participación en la región para el análisis, intercambio y coordinación de esfuerzos orientados al Manejo Costero Integrado -MCI- en Iberoamérica.

Según el diagnóstico disponible hasta la fecha, el grupo de Coordinación General calcula que se ha logrado un 86% de las actividades y resultados definidos originalmente.

A continuación de manera sintética se comentará las actividades desarrolladas por cada resultado para el logro de los objetivos propuestos.

Resultado 1. Garantizar el apropiado funcionamiento de la Red. Para el logro del primer resultado inicialmente se planificaron la realización tanto de reuniones de trabajo de carácter iberoamericano, como otras de carácter solo subregional. Se demostró en el primer bienio de la red que no era necesario planificar y llevar a cabo reuniones de carácter solo subregional, aprovechándose los encuentros regionales para afianzar también la necesaria cooperación subregional. *Finalmente se llevaron a cabo cinco (5) reuniones de coordinación (en España, Cuba, Brasil, Portugal y de nuevo España).*

Resultado 2. Obtener el análisis y propuesta nacional y regional de la gestión pública sobre MCI. Las siete actividades previstas para alcanzar este segundo resultado tuvieron como base central el Manual del Decálogo para el MCI, que permitió lograr un análisis adecuado de los aspectos relacionados con el marco jurídico y administrativo del litoral de los trece países. También se preparó un *Guión* para la formulación de los documentos nacionales de propuesta. A partir de estos resultados parciales se formuló y validó el diagnóstico regional (iberoamericano) de MCI y se preparó y aprobó por todos los miembros la *Iniciativa iberoamericana de manejo costero integrado: ideas para el progreso de una política pública. Como producto de estas actividades se publicaron en versión impresa y digital tres (3) libros* (disponibles en www.gestioncostera.es/ibermar)

Resultado 3. Constitución / fortalecimiento de las redes nacionales para el MCI. En abril de 2008 todos los coordinadores de IBERMAR establecieron el marco de organización de la red para las escalas regional y nacional. La eficiencia en la operación de las redes se constata en la calidad y cantidad de los productos logrados a finales del año 2011. Con recursos económicos diferentes al CYTED, cada coordinador nacional promovió el trabajo en red de los respectivos grupos para el logro de los resultados previstos. *Como resultado también se dispone de alianzas y novedosos espacios nacionales de trabajo en cada uno de los países miembros.*

¹ Esta reunión coincidirá con la celebración del I Congreso Iberoamericano de Manejo Costero Integrado, en Cádiz, en enero de 2012.

Resultado 4. Identificación/diseño de programas interuniversitarios de formación en MCI. IBERMAR ha realizado un análisis específico para cada país de las posibilidades que tiene el sistema nacional para capacitar a sus gestores /administradores en Manejo Costero Integrado, detectando a su vez las carencias o asuntos que demandan mejora. *Además de las publicaciones referidas, y como resultado indirecto, se han llevado a cabo diversas colaboraciones entre los miembros de la Red para la participación conjunta en el diseño, mejora y ejecución de programas de posgrado en MCI.*

Resultado 5. Otorgar visibilidad a la Red y al MCI. La Red ha mantenido una tendencia incremental en su visibilidad desde el 2008 y hasta el presente. Hoy es citada y considerada por organismos internacionales como la UNESCO, así como por varias instituciones públicas nacionales. *La Red ha logrado mantener una página web actualizada, diseñar y alimentar una biblioteca electrónica en constante crecimiento, con más de mil títulos relacionados con el MCI de carácter internacional, regional y local, una amplia lista de distribución y contactos para intercambio de información, seis (6) boletines electrónicos publicados con noticias, entrevistas e información relevante, y un gran número de ponencias sobre sus objetivos, metodologías, resultados y alcances llevados a cabo en congresos, seminarios y cursos internacionales realizados en España (15), Cuba (5), Uruguay (3), Brasil (4), Colombia (6) y México (4), Chile (3), Rep. Dominicana (2), Puerto Rico (2), Argentina (3), Portugal (2), Costa Rica (2) y Panamá (3). La participación y movilidad que demandaron estas ponencias fueron sufragadas en su mayoría con recursos económicos distintos al presupuesto del CYTED para IBERMAR.*

Resultado 6. Realización de seminarios/talleres regionales y subregionales de formación en MCI. Se organizaron y llevaron a cabo cuatro (4) seminarios internacionales, coincidiendo con cada una de las reuniones de coordinación apuntadas (Cádiz, España; Varadero, Cuba; Río de Janeiro, Brasil; Aveiro, Portugal. Finalmente se ha colaborado en la organización del *I Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales* (25 a 27 de enero/2012). Las ponencias/presentaciones de los cuatro seminarios se encuentran disponibles en la página Web: www.gestioncostera.es/ibermar. Además de estas jornadas, la Red participó activamente en la organización y desarrollo de varios cursos internacionales y nacionales.

Resultado 7. Formulación de los planes piloto de MCI. Este es el único resultado que finalmente decidió no abordarse en esta primera fase de la Red. Tras la constatación de los recursos disponibles y la certeza de que era mejora asegurar pequeños pasos de consolidación que abordar iniciativas demasiado ambiciosas, se decidió emplazar este trabajo para una Segunda Fase de la Red, a partir del 2012, que debería estar soportada en un nuevo mecanismo de cofinanciación.

Resultado 8. Sostenimiento y ampliación de la Red. Ya se ha apuntado que la Red pudo ampliarse más allá de lo aprobado inicialmente y que tres países fueron incorporados con el compromiso de ser financiados por sus propias vías.

Aún así, puede señalarse como falencia la incapacidad para involucrar a los actores institucionales de TODOS los países costeros iberoamericanos (meta sin duda deseable). Grupos de subregiones enteras como Centro América, y países surameri-

canos tan importantes como Venezuela, Ecuador y Perú, no han podido aún vincularse por las obvias limitaciones presupuestarias actuales de la Red. Esta certeza es la que ha motivado desde la concepción de la propuesta IBERMAR en el año 2007, la pertinencia de una respuesta positiva para el resultado esperado con el cumplimiento del objetivo específico 2.

Resultado 9. Formulación del Programa Iberoamericano de MCI. El que Iberoamérica cuente con un mecanismo estable, formal y público de carácter científico y tecnológico que promueva y desarrolle de manera continua una política pública regional de forma parte de la solución al problema planteado. *La formulación de lo que puede ser una base de este programa fue aprobada en el documento ya referido de propuesta regional, "Iniciativa iberoamericana de manejo costero integrado: ideas apara el progreso de una política pública".*

La XXII Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno de los países miembros de la Conferencia Iberoamericana, a realizarse en Cádiz en el último trimestre del año 2012, será una oportunidad sin igual para proponer una iniciativa pública orientada a la sostenibilidad del litoral en la región. IBERMAR propenderá por que la Iniciativa tenga un lugar en la Declaración Política que se adoptará y en particular en el Programa de Acción subsecuente.

7. DISCUSIÓN Y PROPUESTAS

Tras cuatro años de funcionamiento y unas perspectivas positivas para la continuidad de la iniciativa, es necesario reflexionar sobre algunos aspectos que merecen ser revisados.

Funcionamiento interno de los Grupo/País. El carácter voluntario del trabajo de coordinadores y responsables, junto con la falta de recursos económicos y humanos, ha generado debilidades en cuanto a la creación de redes nacionales estables. El papel de los miembros de la Red no ha sido convenientemente definido, con la consiguiente pérdida de su interés y empuje.

Trabajo continuo. Se debe reflexionarse sobre la necesidad de realizar un trabajo más continuo. Se constata como fundamental mantener el interés en la Red a lo largo del año y no solo en los momentos puntuales de generación de productos.

Incorporación de gestores e implicación de administraciones públicas. La actividad académica de IBERMAR ha sido notable. Tal vez ha llegado el momento de transmitir la utilidad de ese esfuerzo desde una perspectiva más aplicada y participativa en la toma de decisiones.

Participación externa. Ha habido muestras de interés por trabajar en la Red o colaborar con ella, por parte de gente u otras redes interesadas en el MCI, pero no hay mecanismos de participación ni se sabe qué trabajos podrían hacer.

Financiación. No se ha conseguido toda la cofinanciación deseable. Debe repartirse la responsabilidad en la búsqueda de cofinanciación tanto para la Red como para el funcionamiento interno de cada Grupo/País.

Divulgación e intercomunicación. Hay déficits en la divulgación de la Red y en la intercomunicación entre miembros y coordinadores. Actualmente la responsabilidad en divulgación e intercomunicación recae únicamente en el grupo de coordinación. Cada Grupo/país debería mejorar en cuanto al envío de noticias, artículos, trabajos sobre MCI dentro de su país y compartir así información con el resto de miembros.

Página Web. Hoy en día es la herramienta principal de difusión, pero también de comunicación y soporte. Actualmente se trata de una herramienta excesivamente pasiva. La centralización de esta tarea así como de muchas otras similares, unido al carácter limitado del personal con el que cuenta el Grupo de Coordinación, ha sido un factor limitante en muchos aspectos.

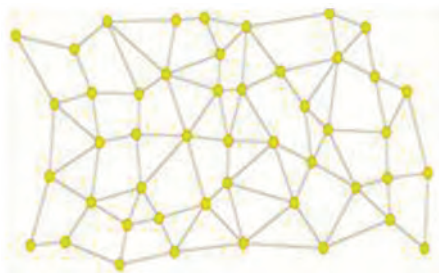
Parte de los problemas de funcionamiento tiene origen en que se ha trabajado como una estructura excesivamente rígida. Esta estructura, originalmente de carácter descentralizada, tiene una serie de ventajas: facilita la coordinación, no perder el objetivo central de la iniciativa, cumplir con los trabajos comprometidos...). Sin embargo, en la práctica se funcionó como una Red excesivamente centralizada, muy dependiente de las iniciativas impulsadas desde la Coordinación General. En este sentido, una conclusión posible es que la Red IBERMAR debería evolucionar en su estructura de funcionamiento hacia una de carácter mixto:

Funcionamiento centralizado: para la coordinación general, en todo lo que afecte al conjunto de la Red IBERMAR.

Funcionamiento descentralizado: para ciertas tareas específicas que afecten a las redes nacionales o al conjunto de los equipos de trabajo para las iniciativas piloto (cada coordinador subregional o nacional sería totalmente responsable de la búsqueda de cofinanciación y de la organización interna de trabajo).

Funcionamiento distributivo: para la colaboración y comunicación libre y abierta entre los cientos de miembros de la red (entre miembros de un mismo país, miembros de distintos países, etc.).

Figura 5. Modelo de trabajo de una red distributiva



Fuente: Paul Baran.

De esta manera, IBERMAR puede ampliar también sus objetivos y comenzar la creación de un “ecosistema de apoyo” que sustente los esfuerzos de la región para activar un MCI. Para ello debe replantear las actividades, participando en acciones

de capacitación, intercambio de conocimiento y experiencias, realizando tareas de mediación e innovación en la gestión y apoyando la colaboración de agentes para la aparición de una red de recursos (económicos y humanos). En Iberoamérica falta un espacio estructurado para el aprendizaje, y una Red como IBERMAR puede convertirse en esto y en un centro de pensamiento, un foro de reflexión y debate, un lugar que fortalezca las voluntades de mejora que ya existen e impulse un cambio de actitud para acabar con la crisis de nuestras costas.

BIBLIOGRAFÍA

- Arenas, P. 2010. Manejo Costero Integrado y Sustentabilidad: Un análisis propositivo de políticas públicas en las dos caras atlánticas (España-Portugal y Colombia-Panamá). Tesis doctoral. Departamento Historia, Geografía y Filosofía, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz (España). 414 pp.
- Arenas, P. y Garcés, H. 2009. “Diagnóstico de la gestión del litoral en la República de Panamá”. En: Barragán Muñoz, J.M. (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 71-90 pp.
- Avella, F., Osorio, A., Burgos, S., Vilarity, S., Botero, C., Ramos, A., Mendoza, J., Sierra, P., López, A., Alonso, D., Reyna, J. y Mojica, D. 2009. “Gestión del litoral en Colombia. Reto de un país con tres costas”. En: Barragán, J.M., (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 175-210 pp.
- Barragán, J.M. 2009 (Coord.). Manejo costero integrado y política pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), 380 pp.
- Barragán, J.M. 2001. “The Coasts of Latin America at the End of the Century”. *Journal of Coastal Research*, 17(4). 885-899 pp.
- Cabrera, J.A., García, G, Rey, O., Alcolado, P., Pérez, R., Martínez, J.M., Miranda, C., Castellanos, M., León, A., Salabarría, D., Alfonso, A., Dueñas, F. y Martínez, D. 2009. “El manejo costero integrado en Cuba: un camino, grandes retos”. En: Barragán, J.M., (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 91-120 pp.
- Castro, C. y Alvarado, C. 2009. “La gestión del litoral chileno: un diagnóstico”. En: Barragán, J.M., (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 211-234 pp.
- Chica Ruiz, J.A. 2008. Conservación y desarrollo en el litoral español y andaluz: Planificación y gestión de espacios protegidos. Colección Universidad en Español. CEP editorial. Madrid. 381 pp.

- Dadon, J. 2009. “Manejo costero en la República Argentina”. En: Barragán Muñoz, J.M., (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 235-260 pp.
- Heredia, F. 2009. Manejo integrado costero marino en la República Dominicana. En: Barragán Muñoz, J.M. (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 121-144 pp.
- IBERMAR, 2007. Documento técnico de creación de la Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado. Elaborado para la participación en la convocatoria de financiación de Redes Temáticas del Programa CYTED.
En www.gestioncostera.es/ibermar/
- IBERMAR, 2008a. Acta de la I Reunión de Coordinación de la Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado (Cádiz, España).
En www.gestioncostera.es/ibermar/
- IBERMAR, 2008b. Acta de la II Reunión de Coordinación de la Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado (Varadero, Cuba).
En www.gestioncostera.es/ibermar/
- IBERMAR, 2009. Acta de la III Reunión de Coordinación de la Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado (Río de Janeiro, España).
En www.gestioncostera.es/ibermar/
- IBERMAR, 2010. Acta de la IV Reunión de Coordinación de la Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado (Aveiro, Portugal).
En www.gestioncostera.es/ibermar/
- IBERMAR, 2011. Documento de preparación de la V Reunión de Coordinación de la Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado (documento interno).
- Martins, F.M. y Alburquerque, H. 2009. Gestao do litoral e política pública em Portugal: um diagnóstico. En: Barragán Muñoz, J.M. (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 331-352 pp.
- Morales, A., Silva, M. y González, C. 2009. La gestión integrada de la zona costera en Costa Rica: experiencias y perspectivas. En: Barragán Muñoz, J.M. (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 41-70 pp.
- Scherer, M., Sanches, M. y de Negreiros, D.H. 2009. Gestao das zonas costeiras e as políticas públicas no Brasil: um diagnóstico. En: Barragán Muñoz, J.M. (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 292-330 pp.
- Seguinot, J. y Méndez, P. 2009. Gestión del litoral y política pública en Puerto Rico: Un diagnóstico. En: Barragán Muñoz, J.M. (coord.). Manejo Costero Integrado y

Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 145-174 pp.

- Tovilla, C., Pérez, J.C. y Arece, A.M. 2009. Gestión litoral y política pública en México: un diagnóstico. En: Barragán Muñoz, J.M. (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 15-40 pp.

SIARL - SISTEMA DE ADMINISTRAÇÃO DO RECURSO LITORAL EM PORTUGAL

A. Lopes¹, A. Herdeiro¹, A. Leitão², R. Sena² e C. Nunes²

¹ Instituto Geográfico Português, Rua de Artilharia Um, 107, 1099-052, Lisboa, Portugal; mota.lopes@igeo.pt

² Advantis Solutions, R. Basílio Teles 35 – 7º - 7ª drt, 1070-020 Lisboa, Portugal; andre.leitao@advantis.pt

Palavras-chave: WebSIG, serviços geográficos, software aberto, monitorização, uso do solo, obras costeiras, ocorrências, planos de ordenamento, condicionantes, participação, cooperação, INSPIRE e GIZC.

RESUMO

O SIARL (Sistema de Administração do Recurso Litoral Continental de Portugal) é um inovador sistema interactivo de apoio à decisão em Portugal, que permite uma visão global e local, suportado em informação geográfica, predominantemente direccionado para os temas que convergem na identificação dos riscos costeiros mas com capacidade para dar resposta a outros temas que interessam ao litoral, ao mesmo tempo que favorece a permanente actualização do conhecimento sobre as dinâmicas costeiras

O SIARL foi desenvolvido para superar a fragmentação e a falta de informação no momento da decisão, apoiar a articulação e coordenação entre entidades e utilizadores, promover a monitorização do território e a produção de serviços geográficos e contribuir para um desenvolvimento sustentável da orla costeira de Portugal.

O SIARL incentiva a partilha e circulação da informação em tempo real de modo a optimizar o conhecimento e os dados sem prejudicar a autonomia de cada organismo. Assenta no princípio da subsidiariedade e da responsabilização e advoga o livre fluxo de informação numa óptica de interesse público

Esta ferramenta baseia-se num conceito com potencialidades para ser utilizada por todos os que lidam com zonas costeiras e em particular em redes de conhecimento.

1. INTRODUÇÃO

Os SIG (Sistemas de Informação Geográficos) são um instrumento essencial para uma plena compreensão das dinâmicas costeiras. No entanto, os sistemas tradi-

cionais não estão disponíveis a todos, os dados sobre a monitorização e a informação geográfica nem sempre existe, está disponível ou é de fácil acesso e muito do software utilizado tem custos elevados.

Os principais aspectos deste sistema de informação, consistem em:

- Solução amigável para o utilizador, permitindo que qualquer interessado em questões costeiras possa manipular e comparar informação geográfica sem recurso a software ou conhecimento específico em tecnologia SIG.
- Navegação mais intuitiva na informação e a interação entre diferentes disciplinas do conhecimento, pois usa o território como base para carregamento e sistematização dos dados;
- Interoperabilidade de informação em tempo real, o que introduz maior qualidade e eficácia na resposta a temas que dependam da intervenção/articulação de diversas entidades ou *stakeholders*;
- Incentivo ao desenvolvimento de serviços geográficos e acesso a todos os serviços que respeitem as normas de OGC (Open Geospatial Consortium) nomeadamente o desenvolvimento dos Serviços WMS (*Web Map Services*) e WFS (*Web Feature Services*);
- Software livre com código aberto, o que introduz maior independência e controle da informação, maior interoperabilidade dos dados, pode facilmente evoluir para apoiar outras áreas, sejam geográficas sejam temáticas, ser replicado ou ampliado sem grandes custos e tem potencialidades para introduzir valias económicas e financeiras não descuráveis.

Os principais objectivos do sistema são: Incrementar o conhecimento sobre o território; Sistematizar e disponibilizar informação; Racionalizar e evitar redundância; Favorecer a articulação e interação entre organismos e utilizadores; Melhorar a eficiência e capacidade de resposta.

Todos estes aspectos são essenciais para que haja maior consciência das potencialidades e das crescentes ameaças nas zonas costeiras e assim contribuir para que sejam encontradas respostas para os complexos desafios que surgem em diferentes campos de acção num quadro de desenvolvimento sustentável.

2. ENQUADRAMENTO

O SIARL foi desenvolvido no quadro de uma parceria de entidades do Ministério da Agricultura, do Mar, do Ambiente e do Ordenamento do Território de Portugal que são responsáveis ao nível central e regional pelo planeamento e gestão costeira nas áreas da informação geográfica, domínio hídrico, conservação da natureza, uso da solo e planeamento do território.

O desenvolvimento do teve suporte em três orientações europeias e nacionais: A Recomendação Europeia sobre Gestão Integrada da Zona Costeira (GIZC), onde

a integração é o conceito chave; a Directiva INSPIRE, que tem como principal objectivo facilitar e promover o acesso à informação geográfica e melhorar a monitorização do território; A utilização de software e padrões abertos, que dão independência e controle e ajuda a economizar custos no Estado, contribui para a interoperabilidade de sistemas e é um factor de desenvolvimento do conhecimento de base local e nacional.

A ferramenta foi desenvolvida para dar resposta a problemas comuns de quem lida com zonas baixas e costeiras: Insuficiente conhecimento sobre zonas de risco; Insuficiente controlo sobre usos e ocupação do solo; Falta de articulação entre organismos e actores; Tendência para se agir reactivamente e não por antecipação; Insuficiente informação e, quando existe, frequentemente de difícil acesso; Falta de informação validada e comparável. Em suma: Falta de informação sistematizada e ajustada no momento da tomada de decisão.

3. A INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NA MONITORIZAÇÃO DO TERRITÓRIO

O SIARL dá prioridade ao uso de informação geográfica como uma forma de facilitar o acesso aos dados de base e como um elemento estratégico para a rápida expansão do conhecimento colectivo sobre as zonas costeiras.

A costa portuguesa é muito dinâmica, razão porque a informação geográfica é crucial para compreender fenómenos com interesse transversal a várias disciplinas. A Figura 1 apresenta um exemplo onde, através de uma simples observação de informação geográfica com séries temporais diferentes, à esquerda, era de prever o acidente que aconteceu em 2010, à direita.

Figura 1



Dentro de informação geográfica temática, merece particular relevo os Instrumentos de Gestão Territorial (IGT), peça essencial na gestão e planeamento do território. O SIARL incentiva o acesso aos IGT em ambiente SIG, com o objectivo não só de otimizar a actuação técnica de permitir o registo sistemático das lacunas, erros e omissões intra e entre IGT, predominantemente identificados na fase de gestão e para

melhor suportarem a fase de planeamento ou alteração do planos e toda a relação que estes têm com tudo o que envolva o risco costeiro.

A Figura 2 mostra um exemplo da utilidade do “layer de notas” do SIARL sobreposto ao ortofoto de 2006, do Instituto Geográfico Português e o Plano de Ordenamento do Território da Orla Costeira (POOC) de Alcobaça – Mafra, onde são exemplificados algumas notas que podem ser gravadas por um ou mais utilizadores na fase de gestão e que é informação valiosa para dar uma melhor integridade e realismo à fase de planeamento.

Figura 2



4. OS MÓDULOS DO SIARL

O SIARL disponibiliza cinco módulos que permitem relacionar qualquer topologia georeferenciada (ponto, linha ou polígono) a tabelas de dados, bem como associar quaisquer documentos relativos a determinado tema (texto, imagens, tabelas, vídeos, etc.). Esses módulos são:

4.1. Módulo da legalidade dos usos (LU)

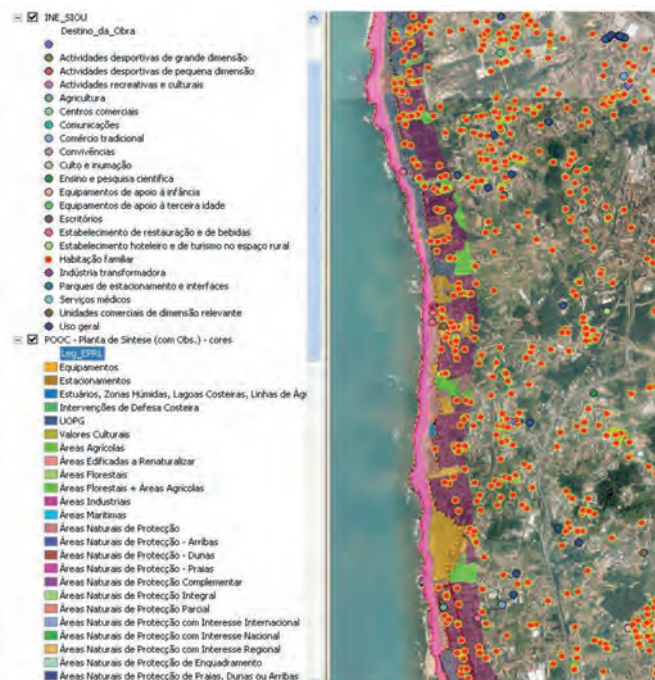
Várias entidades em Portugal emitem licenças e autorizações sobre usos do solo surgindo por vezes desajustes de posições entre entidades. Este é um assunto muito sensível num território com crescentes riscos mas também onde convergem frequentes conflitos.

A Figura 3 é um exemplo de algumas licenças emitidas pelas autoridades locais e cujas informação nem sempre está acessível à administração central e vice-versa.

O SIARL promove a inter operabilidade dos dados e a articulação entre organismos com competências no litoral contribuindo para uma maior coordenação e

transparência nos actos da administração, uma maior segurança para os cidadãos, ao mesmo tempo que reforça o princípio da legalidade, da igualdade e da proporcionalidade.

Figura 3



4.2. Ocorrências (OC)

SIARL promove um registo sistemático e contínuo de ocorrências, designadamente as que decorram por acção das águas, permitindo uma melhor compreensão sobre a sua frequência, extensão e dimensão e melhor sustentar a definição de áreas de risco, intervenções e efectuar correlações com a restante informação disponível no sistema (ver exemplos de Ocorrências na figura 4 e que envolve cheias, erosão e instabilidade geológica).

Figura 4



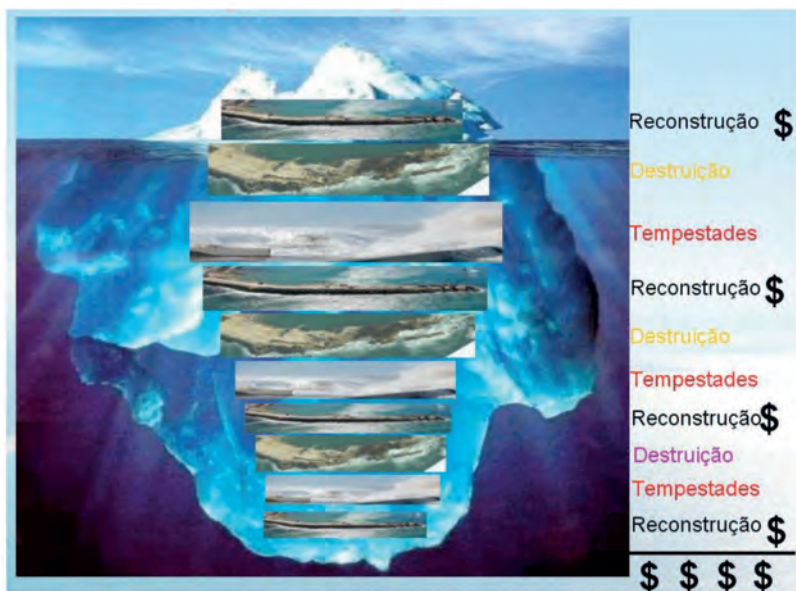
4.3. Intervenções (INT)

A costa continental de Portugal é muito abrasiva ou vulnerável na sua grande generalidade à acção das águas e com frequência exige intervenções de defesa, ma-

nutenção ou de reparação de danos. Estas intervenções envolvem investimentos iniciais muito elevados e de uma permanente manutenção.

A Figura 6 é uma caricatura das evoluções registadas numa obra de defesa e que obedece a um ciclo imparável de construção, destruição e reconstrução, o que permite sublinhar a importância deste assunto não só na componente financeira, mas também na fiabilidade destas obras que simplesmente deixam de funcionar quando sujeitas a condições climáticas mais extremas ou diferentes das que estiveram na origem do seu dimensionamento.

Figura 5



4.4. Condicionantes e regimes de salvaguarda (mDH)

A geomorfologia e os factores de risco do litoral estão em constante mudança, seja devido à intervenção humana, a fenómenos naturais ou mistos e nem sempre de uma forma previsível, mas seguramente com uma mudança permanente, embora mais ou menos rápida.

Estas mudanças, bem como a constante evolução do conhecimento, têm repercussões sobre questões jurídicas, normalmente mais estáticas, fazendo com que haja frequentes desfazamentos ou lacunas entre a realidade e o cenário legal aplicável.

Figura 6

A figura 6 é um exemplo de como um fenómeno relativamente frequente, deslizamentos de solos, originam alterações na profundidade da margem e consequentemente em toda a condição legal que lhe fica associada. No presente caso, a construção contígua que antes daquele deslizamento se encontrava fora da margem, depois desta ocorrência passou a integrar a margem do mar, com todas as consequências jurídicas que daí advêm.

O SIARL permite que os técnicos habilitados para a gestão e monitorização das zonas costeiras registem sistematicamente as alterações das servidões / condicionantes em função das ocorrências identificadas e com incidência dominante no domínio hídrico. Com base nessa informação, a entidade com competência pela gestão dessa servidão/condicionante está melhor preparado para decidir pela oportunidade de mudar a condição legal ou desenvolver os estudos necessários com vista à sua alteração.

4.5. Documentos (DOC)

Dentro da mesma filosofia, o sistema permite ainda carregar quaisquer documentos que tenham interesse para a gestão do litoral e que não estejam associados aos temas dos módulos atrás referidos, carregamentos esses que podem ser de dois tipos: ou carregando a informação para a Base de Dado do sistema ou através de um URL. Tal como nos outros módulos, os documentos podem ser de diversos tipos como sejam: estudos, teses, notícias, imagens, vídeos, mapas, decisões judiciais, dados de monitorização, alvarás, etc..

A diferença relativa aos métodos tradicionais de arquivo de documentos é que, sempre que tais documentos tenham uma incidência específica sobre o território, o sistema permite relacionar o documento com a respectiva área geográfica de incidência.

Um exemplo dessa potencialidade é a que se mostra na Figura 7 que se refere a uma marginal que mais tarde foi ameaçada por uma tempestade marítima e obrigou a trabalhos de emergência. Sabendo-se que os trabalhos de emergência são, em regra, muito mais dispendiosos que os correctamente planeados, é fácil verificar que o investimento seria muito mais racional se o projectista tivesse conhecimento que a obra se realizava em antigo leito das águas e que, uma simples foto antiga lhe poderia proporcionar esse conhecimento.

Figura 7



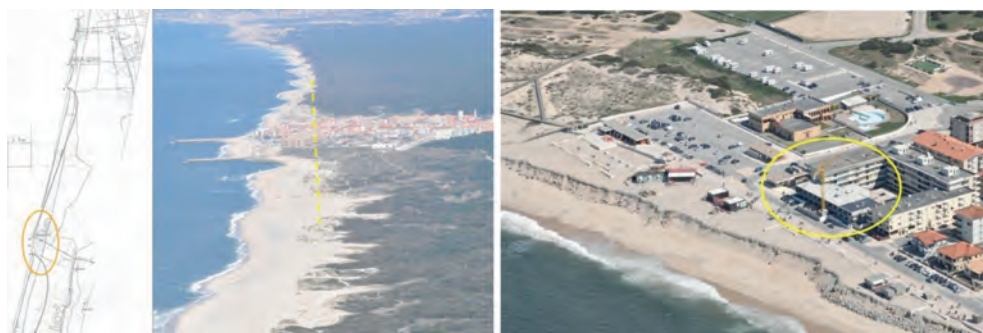
Uma das vantagens do recurso ao território como forma para arquivar e sistematizar a informação é que permite a convergência e a interação de diferentes disciplinas do conhecimento e assim otimizar as acções.

5. AS PRINCIPAIS VALIAS DO SIARL

Portugal foi objecto nas últimas décadas de um expressivo crescimento urbano em extensas zonas costeiras (ver Figura 8.) e hoje verifica-se que um número muito significativo de construções estão ameaçadas pelo mar e, com as actuais tendências, outras se seguirão.

Figura 8

O SIARL tem um grande potencial para responder a vários cenários que envolvam risco num mundo de crescentes dúvidas e onde as zonas costeiras estão particularmente expostos à abrasão das águas e às previsíveis mudanças climáticas.

Figura 9

A Figura 9 dá uma ideia de alguns dos desafios enfrentados em Portugal, onde um importante aglomerado tem sido objecto de sucessivos acidentes costeiros e onde é real a necessidade de se encontrarem respostas devidamente fundamentadas sobre a opção de defender ou recuar ou a utilização de soluções mistas.

Através da informação registada nos respectivos módulos do SIARL é possível, a qualquer técnico ou investigador e de forma mais fundamentada, efectuar análises de análise de custo benefício ou sobre as diversas evoluções das dinâmicas costeiras, sendo exemplos: a quantificação e qualificação das zonas costeiras ameaçadas; dados específicos sobre os custos em trabalhos de defesa a curto, médio e longo

prazo; as tendências do sistema para vários períodos de retorno; os desajustes dos IGT com as tendências verificadas no terreno.

Este conceito contribui para uma maior convergência e racionalização dos meios nacionais, designadamente na optimização de programas de monitorização dos sistemas costeiros, onde geralmente a informação existente e as iniciativas para a sua aquisição se encontram dispersas por várias entidades que tem interesses comuns. São exemplos dessas entidades: autarquias, protecção civil, administrações de regiões hidrográficas, autoridades marítimas e portuárias, sectores da investigação e ensino, entidades licenciadores em geral, etc.

O conceito do SIARL tem um grande potencial para dar respostas a vários cenários, mais ou menos catastróficos, num mundo de crescentes desafios em que as zonas costeiras estão cada vez mais severamente expostos à abrasão das águas e às previsíveis mudanças climáticas.

6. O SIARL NA REDE IBEROAMERICANA

O SIARL pelas características que apresenta, pode tornar-se, num mundo cada vez mais global e em risco, numa plataforma de troca de informação e experiências na Rede Iberoamericana.

Em primeiro lugar, pelos conceitos que o constituem e que são comuns a todos os países que trabalham com zonas costeiras.

Em segundo lugar, por estar suportado em software de código aberto, como tal facilmente alterável, tendo em vista a adaptação a interesses mais específicos de cada organização ou país a baixos custos.

Em terceiro lugar, porque tem uma abrangência global em termos de informação geográfica e pode ser usado em qualquer continente para uma mais fácil troca de conhecimentos e boas práticas, tornando-se um importante contributo para uma gestão mais sustentável das zonas costeiras nos países da rede Ibero-americana.

7. CONCLUSÃO

O SIARL é um WEB SIG de apoio à decisão, com base em informação geográfica, predominantemente direccionado para temas que ajudem à identificação de riscos costeiros, mas também com a capacidade de responder a um grande número de outras questões relevantes para aqueles que trabalham com zonas costeiras. Este sistema privilegia o território como base para o registo e sistematização da informação o que permite uma navegação mais intuitiva mas também a convergência do conhecimento de várias disciplinas do conhecimento. O SIARL fomenta a interoperabilidade dos dados e dos utilizadores, o que facilita a acção coordenada de instituições e uma maior eficiência para apoio à monitorização do território apoiada em serviços geográficos como uma maneira mais simples e rápida para aumentar o conhecimen-

to colectivo sobre as zonas costeiras. Pode também facilmente evoluir para apoiar outras áreas de conhecimento, ou até mesmo ser replicado, considerando que usa software livre e *open-source*. O conceito utilizado facilita o acesso a informação por todos os que se interessam por assuntos costeiros, onde é possível convergir o conhecimento científico de várias disciplinas, de forma a responder mais eficazmente às necessidades dos técnicos, políticos e decisores e bem assim no acesso do cidadão a informação que importa conhecer e participar.

BIBLIOGRAFÍA

- INSPIRE, Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho, de 14 de Março (2007/2/CE) - <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>
- Open Geospatial Consortium, OGC ®. 2011. Entidade sem fins lucrativos, internacional, responsável pela organização de padrões de consenso voluntário e que é líder no desenvolvimento de padrões de serviços geoespaciais e baseados em localização - <http://www.opengeospatial.org/>

3.50

SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA PARA A GESTÃO DE ÁREAS DE RISCO COSTEIRO

L. Pinho¹, L. Galiza Cardoso¹, F. Martins¹ e A. Betâmio de Almeida²

¹ Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro; lpinho@ua.pt, luís.galiza@ua.pt, filomena@ua.pt

² Instituto Superior Técnico, Av. Rovisco Pais, 1, 1049-001 Lisboa; aba@civil.ist.utl.pt

Palavras-chave: Zona costeira, risco costeiro, percepção social, gestão territorial, sistema de informação geográfica.

RESUMO

A natureza dinâmica do ambiente costeiro a várias escalas espaciais e temporais, para além da sobre-ocupação e do desmedido uso do território costeiro, colocam um conjunto de dificuldades à gestão deste espaço.

Associado aos impactos das alterações climáticas, à erosão costeira, às inundações costeiras e galgamentos e aos deslizamentos de arribas surge o risco costeiro, particularmente em áreas densamente urbanizadas.

Acresce que a ausência de uma visão de longo prazo e a não integração da componente social no ordenamento do território restringe, em larga escala, a possibilidade de minimização dos impactos dos riscos costeiros.

Neste sentido, a gestão territorial das zonas costeiras requer tecnologias de análise e informação que tenham em consideração os mais diversos factores que caracterizam a sua ocupação e os elementos que contribuem para a sua dinâmica e risco associado, bem como o nível de informação, percepção e disponibilização da população.

Hoje em dia, os sistemas de informação geográfica (SIG) são uma ferramenta indispensável para a gestão do território, particularmente no caso das zonas costeiras portuguesas, onde se localiza 2/3 da população do país e se verificam acentuadas taxas de recuo da linha de costa, associadas a conflitos de âmbito territorial, quer do tipo socioeconómico, quer do tipo socioambiental. Um SIG permite integrar, analisar e manusear conjuntamente as características físicas/ ambientais e socioeconómicas de uma determinada área, cuja análise cruzada permite um entendimento das dinâmicas territoriais muito superior em relação a um tratamento de dados sectorial.

Sendo a problemática dos riscos uma prioridade política da actualidade, apresenta-se um Sistema de Informação Geográfica (GESRIS), com vista a apoiar a gestão territorial de zonas costeiras com particular exposição a riscos costeiros, incluindo a consciencialização e informação da população, cuja validação se procede para o caso da Praia de Esmoriz.

Com esta ferramenta combinam-se dados de percepção social com indicadores socioeconómicos, territoriais e ambientais, com vista à avaliação de pressões e impactos causados por actividades humanas na zona costeira, à identificação de zonas vulneráveis e de risco costeiro, bem como à identificação de conflitos socioambientais e consequentemente, à melhoria da gestão e do ordenamento da zona costeira.

1. INTRODUÇÃO

A conservação e o uso múltiplo sustentável da zona costeira requerem uma política consolidada de ordenamento e gestão deste território.

É notória uma clara preocupação com o estado das zonas costeiras e com o seu futuro. Desde a década de 1960, têm sido lançados vários documentos orientadores para o uso sustentável do território costeiro, inclusivamente particularizando a necessidade de prevenção dos riscos costeiros e valorizando o envolvimento da população.

Apesar dos esforços que têm sido desenvolvidos, e inclusivamente de se encontrarem aprovadas as Estratégias Europeia e Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira, bem como a ênfase que o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território coloca na necessidade de minimizar alguns problemas característicos da zona costeira, existe ainda um longo caminho a percorrer para uma gestão sustentada e sustentável da zona costeira de Portugal.

As dificuldades de aplicação dos instrumentos de ordenamento e gestão existentes, tais como a reserva ecológica nacional, o domínio público marítimo, os planos de ordenamento da orla costeira (POOC) e os planos directores municipais (PDM), as dificuldades de desenvolvimento de trabalho interinstitucional, bem como a sectorialização da intervenção de cada um dos planos, para além do facto de a área de abrangência de alguns destes instrumentos nem sempre ser suficiente para os objectivos subjacentes à sua existência, são alguns dos factores limitativos para a sustentabilidade ambiental do território costeiro, bem como para o controlo da exposição da população aos riscos costeiros.

A procura excessiva pelas zonas costeiras, desde meados do século XX, resultou numa sobre-ocupação territorial e num crescimento urbanístico desmedidos, pela grande capacidade de fixação da população, que nas últimas décadas aumentou de forma exponencial e muito associada ao turismo de praia (Alveirinho Dias *et al.*, 2002). Esta expansão ou densificação de frentes edificadas tem vindo a degradar as zonas costeiras de forma intensa.

A degradação ou fragilização do sistema natural localmente, bem como a diminuição de sedimentos na deriva litoral (principalmente pela existência de infraestruturas hidroeléctricas e portuárias), são factores que limitam a orla costeira quanto à sua função de protecção do território contra eventos naturais extremos. A necessidade de assegurar esta função tem-se concretizado de forma artificial, nomeadamente com a introdução de estruturas de defesa costeira. Estas intervenções, desenvolvidas com o intuito de proteger pessoas e bens, são mais um factor de alteração do complexo sistema natural costeiro (Veloso Gomes, 2007).

Efectivamente, os riscos costeiros têm vindo a aumentar em diversas regiões costeiras, quer por intervenções antrópicas directas e indirectas, quer por influência das alterações climáticas. Os riscos costeiros de inundação e de erosão encontram expressão significativa na orla costeira ocidental portuguesa.

O ordenamento e a gestão do território podem e devem assumir um papel preponderante na prevenção do risco costeiro (Alveirinho Dias, 2005; Fairbank & Jakeways, 2006). A incerteza e a complexidade são aspectos que têm que ser tidos em conta nesse processo, favorecendo um tipo de actuação preventiva.

Os sistemas de informação geográfica detêm, neste contexto, uma função relevante, ao permitir a integração e análises dinâmicas de uma multiplicidade de dados passíveis de representação espacial, incluindo os resultantes de estudos empíricos, sendo considerados fundamentais como suporte à gestão territorial e tomada de decisão.

2. RELEVÂNCIA DOS SIG PARA A GESTÃO DE TERRITÓRIOS COSTEIROS

A atractividade característica das zonas costeiras tem levado a uma sobre-utilização destas áreas. A excessiva presença de actividades e população, associada a uma infraestruturação e edificação desmedida, origina alterações nas funções ambientais do solo, por vezes sem retorno. Esta coexistência Homem/ meio natural tem que ser devidamente gerida e assentar em regulamentações político-administrativas que visem o desenvolvimento sustentável do território costeiro.

Neste contexto, importa referir os sistemas de informação geográfica como uma ferramenta de análise e tratamento de dados, georeferenciáveis num espaço geográfico, que apresenta relevantes vantagens pela capacidade de armazenar e processar grandes quantidades de informação espacial e pela possibilidade de integrar diferentes tipos de informação, nomeadamente gráfica e alfanumérica.

Allen *et al.*, (1999) consideram que ...*GIS has advantages over conventional methods in integrating various data sources, performing spatial analysis, modeling spatial process, and mapping the results in land-use change studies* (p. 1). Os sistemas de informação geográfica são já utilizados nas diversas áreas do planeamento do território, por esta facilidade de integrar distinta informação e por permitir análises espaciais eficientes. *La utilidad de los*

SIG ofrece un amplio espectro: para trabajar con los usos de suelo, en la zonificación de espacios protegidos, procesos de erosión, evaluaciones de impacto ambiental, sistemas urbanos, infraestructuras, etc., y todo aquello que tenga posibilidades de ser cartografiado o representado en un mapa (Barragán, 2003: 216). É uma ferramenta que se tornou imprescindível nos dias de hoje, tendo mesmo já sido integrada nos planos curriculares de graduações na área do planeamento do território.

Planning requires the mapping of coastal realities, and therefore leads to representing the coastal system and its organization (Vallega, 2001: 124). Neste sentido, os sistemas de informação geográfica têm um papel primordial também na gestão costeira, uma vez que permitem integrar, analisar e manusear conjuntamente as características físicas/ambientais e socioeconómicas de uma determinada área, cuja análise cruzada permite um entendimento das dinâmicas territoriais muito superior em relação a um tratamento de dados sectorial. Além disso, a possibilidade de ir integrando nova informação, ou mesmo de fazer análises distintas, variando os elementos a utilizar na análise, é outra vantagem destes instrumentos. “*We can conclude that the benefit from GIS for coastal zone management lies in the fact that GIS can process large amounts of (spatial) data and can integrate different types and sources of data using the location as a common identifier.*” (Douven *et al.*, 2003: 619).

Nas distintas fases de um processo de gestão costeira esta ferramenta pode ser útil. *The development of a GIS database is therefore an integral activity supporting all policy analysis phases* (Douven *et al.*, 2003: 621). A ferramenta poderá ter diversas finalidades em simultâneo, desde a caracterização e análise do território, à sua utilização técnica para a gestão quotidiana do território, até servir de base ao desenvolvimento de políticas e mesmo informar a população sobre as tomadas de decisão políticas e técnicas em termos de gestão, e também sensibilizar a população sobre conservação das áreas e riscos costeiros. *Geographical Information Systems provide a key resource for disaster mitigation with many local governments routinely holding archives of contours, rivers, geology, soils, highways, census data, phone listings and areas subject to flooding, or other hazards, for their area* (Smith, 2001: 77).

Face à diversificada utilidade de um sistema de informação geográfica de apoio à gestão costeira, com diversos utilizadores previstos, para vários objectivos, e diferentes necessidades, deve assegurar-se que este instrumento seja de fácil uso e entendimento (Douven *et al.*, 2003), permitindo a sua utilização por todos os interessados.

A natureza dinâmica do ambiente costeiro a várias escalas espaciais e temporais, as alterações do nível do mar, a erosão costeira, as inundações e as intervenções humanas implicam múltiplas alterações nos ecossistemas costeiros, que inclusivamente dependem das características costeiras para a sua sobrevivência. Neste sentido, a gestão das zonas costeiras requer tecnologias que tenham em linha de conta todas estas características dinâmicas do sistema costeiro. Os sistemas de informação geográfica são, portanto, fundamentais para a análise, simulação e previsão da evolução do processo dinâmico, pois permitem ter em conta todas essas variáveis. *A well-*

designed coastal zone information system could, therefore, be a significant technological contribution to development of integrated and sustainable coastal management (Unitar, 1993: 8).

3. GESRIS - SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA DE APOIO À GESTÃO TERRITORIAL DE ZONAS COSTEIRAS EM RISCO

A elaboração de um modelo SIG com especial atenção para as áreas de risco costeiro, que facilite a tomada de decisão na gestão destas áreas, que fomente a consciencialização e informe a população para esta problemática, considera-se de grande interesse dado o panorama do estado da zona costeira nacional, sendo uma prioridade de actuação na política nacional. Aliás, de acordo com a Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira, uma das suas ambições é a construção de uma plataforma Web que sirva como meio de divulgação, sensibilização e informação da população.

Pretende-se combinar dados de estudos de percepção social, considerados um dos elementos cruciais a integrar, com indicadores socioeconómicos, territoriais e ambientais, com vista à avaliação de pressões e impactos causados por actividades humanas na zona costeira, à identificação de zonas vulneráveis e de risco costeiro, bem como à identificação de conflitos socioambientais. Neste sentido, múltiplas serão as fontes de recolha de informação e as origens dos indicadores ...*when analysed soft knowledge is studied together with hard knowledge, the results help us to seek answers to topics concerning local needs and problems. We argue that there is a need for multi-level and diverse knowledge in the current planning process (Rantanen & Kahila, 2009: 1989).*

Muitos aspectos deverão ser tidos em conta no desenho de um modelo SIG. Um deles é a necessidade de haver flexibilidade no cruzamento de indicadores em função da área em análise, uma vez que elementos importantes por exemplo numa zona de duna, não serão os mesmos a ter em conta numa zona de arriba. Outros dois aspectos muito importantes são as escalas espacial e temporal a utilizar, as quais também deverão ser adaptadas face aos indicadores em utilização, e que poderão variar por exemplo em função da extensão da área de abrangência do indicador, ou por exemplo em função do tempo que um determinado processo leva a ocorrer. Ainda a ter em conta é o facto de nem sempre haver a informação necessária, particularmente em termos temporais, que permita analisar tendências evolutivas.

Refira-se a importância de envolver toda a informação possível, mas de forma correcta. A multiplicidade de indicadores obtidos poderá complicar e dificultar a utilização do SIG, bem como dar informação repetida que, sem intenção, poderá ser sobrevalorizada. Assim sendo, uma análise cuidada dos elementos a integrar deverá ser realizada numa fase prévia à utilização do SIG. Outra necessidade que poderá haver é a de padronizar diferentes dados com diferentes escalas de medida, isto para o caso de surgir interesse em fazer comparações entre os mesmos.

De forma geral, o modelo SIG pretende contribuir para a qualificação da gestão costeira, dando particular atenção à dinâmica costeira, erosão e risco, e integran-

do análises socioeconómicas e espaciais, como instrumento de base à gestão costeira. De acordo com Douven *et al.* (2003: 616) *the integrative capabilities of geo-information technologies make them very useful to support ICZM.*

3.1. Descrição do Sistema de Informação Geográfica

O desenvolvimento de um projecto SIG implica um bom planeamento para que possa ter sucesso. São procedimentos do desenho de um SIG: a avaliação de necessidades, o desenho conceptual e lógico, o desenho físico e a própria criação do protótipo. Considera-se, ainda, fundamental a validação do protótipo para posterior implementação total da base de dados.

De forma genérica e à semelhança de qualquer SIG, a ferramenta é constituída pela interface, para diferentes tipos de utilizadores, e por uma variedade de componentes, nomeadamente a gestão de dados, o armazenamento de dados, a integração de dados, a consulta e análise de dados e a visualização e impressão de dados.

3.1.1. Avaliação das necessidades

A avaliação das necessidades é uma fase muito dispendiosa em termos de tempo, mas crucial para um arranque sustentado do desenvolvimento do projecto, uma vez que permite determinar as funções que o SIG comportará. Nesta fase identificou-se o objectivo do SIG, o conjunto de questões a que o SIG deveria responder e, de forma associada, as tarefas que deveria realizar, identificou-se o conjunto de dados necessários para o SIG desempenhar as suas funções, os utilizadores do sistema e a sua função, bem como os dados que deverão estar acessíveis a cada um dos diversos utilizadores.

Existem quatro requisitos que se consideram fundamentais para que o GESRIS se assuma como um verdadeiro contributo para a gestão da zona costeira, a saber: i) fornecer análises que permitam facilitar a gestão territorial da zona costeira, inclusivamente ao nível do contacto com a população; ii) informar a população acerca da problemática; iii) consciencializar a população dos perigos existentes e da forma como os evitar; e iv) alertar e avisar a população em situação de crise.

Perante as funções que se pretende que o SIG desempenhe, procedeu-se à identificação de um conjunto de questões a que se pretende que o GESRIS responda, como base de suporte ao seu desenvolvimento. A resposta às questões identificadas requereu a combinação de informação dos tipos geográfica, alfanumérica e imagem, designadamente: limites administrativos; dados estatísticos (população, famílias, edifícios, alojamentos...); informação sobre as praias; informação sobre intervenções costeiras; informação sobre estruturas de engenharia costeira; informações sobre ocupações do domínio público marítimo; resultados do estudo de percepção social; cartografia raster 1: 25 000 décadas 50, 70 e 90 (cartas militares); ortofotomapas da zona costeira; cartas de risco/ vulnerabilidade costeira; delimitações do domínio público marítimo; cartografia de áreas protegidas (parque nacional, paisagem protegida, reserva nacional); planos de ordenamento da orla costeira, incluindo planos de praia; planos de ordenamento, de gestão e estratégicos para as áreas portuárias; pla-

nos directores municipais; planos de urbanização; planos de pormenor; fotografias locais; notícias sobre riscos costeiros; notícias sobre políticas costeiras e tomadas de decisão; notícias sobre intervenções previstas e intervenções realizadas...

Não se tratando de uma base de dados fechada, mas sim flexível e adaptável às necessidades de gestão territorial costeira, bem como à disponibilização de informação, considera-se a possibilidade de integração de novos dados. Exemplo disso seria a integração de um sistema de aviso e alerta da população que proceda ao envio automático de emails e sms exclusivamente para os proprietários de habitações em risco num determinado espaço temporal, alertando e avisando que consultem a página web para obterem mais informação. Este serviço deveria ser estendido às corporações de bombeiros locais. Refira-se, ainda, que inquéritos por questionário poderiam também passar a ser realizados desta forma (Rantanen & Kahila, 2009), bem como pedidos de emissão de opinião pontuais.

Na figura 1 representa-se o conteúdo e a apresentação do sistema de informação geográfica, com o detalhe da multiplicidade de dados a integrar.

Figura 1. Esquemática do conteúdo do GESRIS



Os potenciais utilizadores do GESRIS são técnicos, peritos, decisores políticos e população em geral, particularmente a residente na zona costeira. Em termos de utilização por decisores políticos, considera-se de importância para os níveis central, regional e local. Quanto à utilização por técnicos, diversas são as entidades que pode-

irão beneficiar de uma gestão melhor sustentada e organizada, nomeadamente Instituto da Água (INAG), Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade (ICNB), Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) e Administrações das Regiões Hidrográficas (ARH), autarquias litorais, entre outras entidades que, de alguma forma, se relacionem com a gestão territorial das zonas costeiras. O sistema deve também permitir à população uma maior informação e consciencialização sobre o estado da zona costeira e sobre os riscos costeiros em particular.

A gestão desta ferramenta, necessariamente preparada com palavra e chave de acesso distintos para cada gestor, permitindo acesso restrito à gestão da informação que lhe é atribuída gerir, considera-se dever ser realizada por técnicos de várias entidades, propondo-se as seguintes atribuições de gestão por entidade, conforme a tabela 1.

Tabela 1. Atribuições de gestão, no âmbito do GESRIS, por entidade

Entidades	Atribuições de Gestão no âmbito do GESRIS
INAG	Cartografia do litoral
	Ortofotomapas do litoral
	Dinâmica costeira
	Áreas de risco
	Áreas de domínio público marítimo
	Planos de ordenamento da orla costeira (cartografia, planos de praia, unidades operativas de planeamento e gestão, propostas de intervenções e apoios de praia)
	Intervenções não planeadas
ICNB	Estruturas de engenharia costeira
	Áreas naturais com protecção especial/ património natural
CCDR e ARH (Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo, Algarve)	Caracterização física das praias
	Intervenções não planeadas
	Apoios de praia
	Ocupações do domínio público marítimo
	Edificado em risco
	Percepção social
Autarquias litorais	Planos municipais (cartografia de plano director municipal, de plano de urbanização e de plano de pormenor)
	Planos de pormenor ou planos de urbanização decorrentes de unidades operativas de planeamento e gestão dos planos de ordenamento da orla costeira
	Património cultural
	Caracterização socioeconómica (concelho, freguesia, lugar)
	Informação acerca dos edifícios e das habitações localizados em áreas de risco costeiro
	Fotografias locais
	Notícias de jornal

Naturalmente que, com a integração de um sistema de aviso e alerta da população para situações críticas/ de emergência, a Autoridade Nacional de Protecção Civil e os Centros Distritais Operacionais de Socorro passarão também a assumir atribuições em termos de gestão do sistema. Refira-se que, neste caso, o sistema deverá permitir à população o seu registo para se identificar em termos de endereço de correio postal, de correio electrónico e de contacto telefónico.

O desenho da interface (não desenvolvido) terá que ser concebido de forma a permitir um uso técnico, um uso para a tomada de decisão, um uso para suporte à definição de políticas e estratégias, e a informação e consciencialização do cidadão comum. Como referem Rantanen & Kahila (2009: 1984) *anyone can explore spatial information with an easy-to-use interface*.

3.1.2. Modelo conceptual e lógico

Após uma primeira fase de avaliação das necessidades, partiu-se para o desenho conceptual e lógico do SIG, que consistiu na definição do funcionamento da base de dados e na organização, de forma lógica e detalhada, dos dados a incluir.

Foi inserido na base de dados um conjunto de entidades, a sua designação e a descrição do tipo de informação em termos espaciais (linhas, polígonos...), sendo que a escala espacial varia desde a região até à habitação.

O modelo de dados é, assim, composto por diferentes níveis de informação, a saber: carta administrativa oficial de Portugal; ortofotomapas; cartografia regional; cartografia municipal; cartografia de pormenor; informação socioeconómica; resultados de percepção social; informação física e ambiental.

3.1.3 Modelo físico

O desenho físico corresponde à estruturação física dos dados, nomeadamente à descrição dos passos da fase anterior, à identificação das fontes dos dados, à clarificação do esquema da base de dados e à descrição dos metadados.

São várias as fontes de recolha de informação e as origens dos indicadores, nomeadamente a administração central, regional e local com intervenção nas zonas costeiras, entidades detentoras de cartografia (litologia, hidrografia, topografia, dinâmicas costeiras, uso do solo, edificado e infra-estruturas...), entidades detentoras de informação estatística socioeconómica, administrações portuárias, a investigação em curso e outras já desenvolvidas no âmbito desta temática, a saber: Instituto Geográfico Português; Instituto Geográfico do Exército; Instituto Nacional de Estatística; Instituto da Água; Instituto de Conservação da Natureza e Biodiversidade; Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional; Administrações de Regiões Hidrográficas; Administrações Portuárias; Câmaras Municipais; etc..

O Sistema de Informação Geográfica para Gestão de Áreas de Risco Costeiro foi desenvolvido com o software ArcGIS® 9.1 da ESRI (ArcCatalog e ArcMap). Foi utilizado o sistema de coordenadas de projecção Gauss – Elipsóide de Hayford – Datum 73 (Melriça), uma vez que a maioria dos dados já se encontrava neste sistema de projecção.

A informação contida no GESRIS está organizada e pode ser visualizada de acordo com diferentes escalas espaciais, a saber: i) Portugal (com localização da área de estudo); ii) Concelhos de: Ovar, Murtoza, Ílhavo e Vagos; iii) Freguesias de: Esmoriz, Cortegaça, Ovar, Torreira, Gafanha da Nazaré, Gafanha da Encarnação e Gafanha da Boa Hora; iv) Lugares de: Praia de Esmoriz, Praia de Cortegaça, Furadou-

ro, Torreira, Praia da Barra, Costa Nova do Prado, Praia da Vagueira; v) Áreas de Risco de: Praia de Esmoriz, Praia de Cortegaça, Furadouro, Torreira, Praia da Barra, Costa Nova do Prado, Praia da Vagueira.

3.1.4. Criação do protótipo

A implementação do GESRIS implicou a criação de uma base de dados em Microsoft Office Access, a criação de uma base de dados (geodatabase) em ambiente ArcGIS® e a respectiva importação de informação geográfica e alfanumérica, a uniformização dos dados gráficos em termos de sistema de coordenadas, a realização de joins para cruzamento da informação geográfica com a alfanumérica e a criação de gráficos representativos da informação alfanumérica a integrar na construção de cartografia socioterritorial.

Clarificando, e relativamente à criação da base de dados em Microsoft Office Access, esta foi necessária para possibilitar a introdução da informação alfanumérica no sistema de informação geográfica, quer proveniente de dados socioeconómicos recolhidos, quer proveniente do estudo de percepção social realizado. No total foram criadas 54 tabelas em ambiente Access.

3.2. Validação do protótipo

Apenas alguma da informação foi integrada na base de dados para testar o SIG. A Praia de Esmoriz (concelho de Ovar) foi utilizada como estudo de caso para validação do modelo.

A Praia de Esmoriz é considerada uma área de risco elevado, com uma frente costeira dunar densamente ocupada, onde conflituam, por exemplo, a dinâmica costeira e outros valores naturais (como a vegetação da duna primária) com o edificado existente e com a necessidade de disponibilidade de areal para a pesca tradicional, pois trata-se de um núcleo piscatório. Refira-se, ainda, os consecutivos atrasos na implementação do processo de realocização das habitações que tem originado conflitos entre proprietários e entidades de administração, em particular de nível local, sobretudo pelo impedimento de realização de obras de manutenção das habitações. Considera-se ser um território costeiro carente de uma gestão sustentada e de longo prazo, para a qual o GESRIS poderia ter um papel de extrema relevância.

No sistema de informação geográfica que se apresenta, a informação é tratada por área de risco, por lugar, por freguesias ou por concelho, como já se referiu. Trata-se da base de organização de toda a informação.

Os limites administrativos facilitam não só por uma questão de organização, mas também para a articulação de tarefas de gestão entre entidades administrativas central e regionais e as autarquias locais. Com os ortofotomapas, a análise do território ganha outra dimensão, muito mais real. Também a sobreposição das diversas cartas militares permite uma noção da evolução territorial dos aglomerados. O cruzamento da informação de base com a cartografia dos diversos planos, como por exemplo Planos de Praia e Cartas de Síntese dos Planos de Ordenamento da Orla Costei-

ra, permite uma actuação técnica sustentada. A revisão de um instrumento destes ficará muito mais facilitada com um SIG desta natureza, que permitirá uma actualização constante da evolução da linha de costa e da ocupação do território, incluindo a delimitação das áreas de risco. O recuo da linha de costa previsto no âmbito do POOC, também se encontra representado.

Refira-se, ainda, a importância da integração dos limites do domínio público marítimo no SIG, pois em termos de gestão e licenciamento de obras, considera-se um elemento essencial. Uma das medidas da Estratégia Nacional de Gestão Integrada das Zona Costeira é, exactamente, proceder ao inventário do domínio público hídrico e avaliar a regularidade das situações de ocupação de domínio público marítimo (Medida 10).

A caracterização socioeconómica que se apresenta no GESRIS fornece uma diversidade de informação (população residente, densidade populacional, edifícios em área de risco de acordo com CEHIDRO 1999, idade dos edifícios,...) que, mais uma vez, facilitará não só um melhor ordenamento do território, mas também uma melhor gestão, permitindo o desenvolvimento de cartografia socioterritorial.

Tendo por base um estudo de percepção social sobre risco costeiro desenvolvido pela primeira autora (2006) em praias da região de Aveiro, foram introduzidos no SIG, para a Praia de Esmoriz, os resultados que se relacionam com: alterações verificadas na linha de costa, capacidade de adaptação da população a áreas mais afastadas do mar, eficácia das estruturas de engenharia costeira do seu aglomerado, sugestões de medidas para prevenção de situações de perigo, conhecimento da existência do POOC Ovar - Marinha Grande, participação no processo de consulta pública do POOC respectivo, importância de ser tida em conta a opinião da população na gestão e ordenamento do território e disponibilidade para participação na gestão e ordenamento territorial.

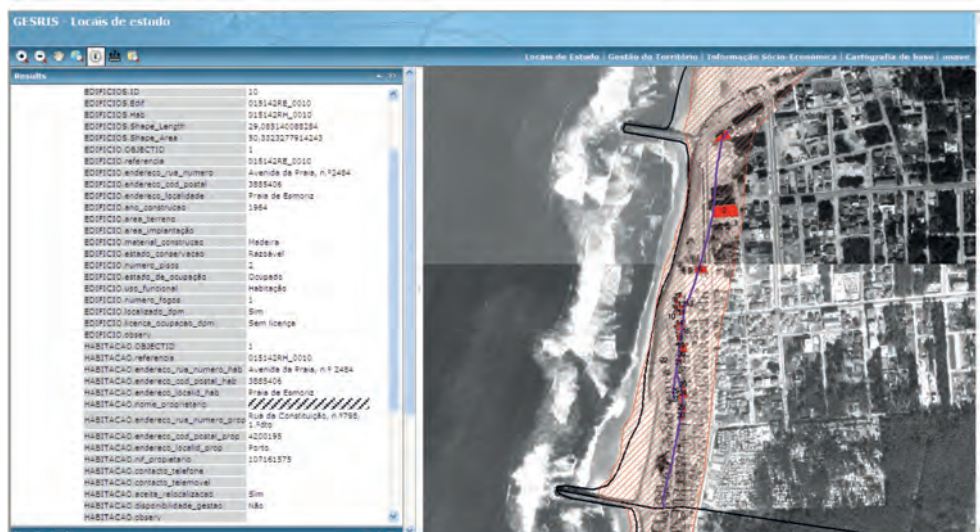
Esta informação pode ser cruzada com toda a informação espacial contida no GESRIS, permitindo análises úteis, em particular ao nível da revisão dos instrumentos de gestão e ordenamento territorial. Exemplo disso é o cruzamento do limite do domínio público marítimo com as previsões de evolução de linha de costa do POOC e com a disponibilidade da população em aceitar a realocização da sua habitação, permitindo a identificação de espaços territoriais urbanizados com potencial para renaturalização.

Os resultados do estudo de percepção social, traduzindo um conhecimento mais próximo da população, permitirão avaliar as melhores formas para lidar com cada aglomerado costeiro e especificamente com cada indivíduo proprietário de habitação.

Na figura 2 encontra-se um exemplo de caracterização de uma habitação da Praia de Esmoriz que se encontra em área de risco elevado (de acordo com CEHIDRO, 1999) e em domínio público marítimo. A informação diz respeito ao endereço da habitação, ao ano de construção, aos materiais de construção e estado de con-

servação, à ocupação e uso funcional da habitação, à licença de ocupação de domínio público marítimo, a elementos de identificação e contacto do proprietário e à sua opinião perante algumas das questões incluídas no inquérito por questionário aplicado, como por exemplo se aceitaria a realocização da sua habitação no caso de se localizar em área de risco costeiro ou se estaria disponível para colaborar no processo de elaboração dos planos de ordenamento/ gestão do território. Outros se poderiam introduzir, em função dos objectivos de gestão. Considera-se que este tipo de caracterização individualizada é fundamental para dar resposta à Medida 02 da Estratégia Nacional de Gestão Integrada das Zonas Costeiras – incentivar e efectivar os mecanismos de gestão na zona costeira. O mesmo tipo de caracterização se deveria fazer quanto aos usos e actividades económicas, o que em parte também contribuiria para a concretização da Medida 03 – clarificar os procedimentos de licenciamento das principais actividades valorizadoras de recursos específicos exercidas na zona costeira.

Figura 2. Informação diversa acerca de uma habitação identificada com o n.º 10 na Praia de Esmoriz e do respectivo proprietário



Uma vez que se pretende um sistema que permita a gestão e auxílio na tomada de decisão e uma ferramenta de base ao desenvolvimento/ revisão dos instrumentos de gestão territorial, assim como uma ferramenta de informação e sensibilização da população, foram introduzidas também diversas imagens sobre a praia, assim como notícias de jornal.

Refira-se a importância de um sistema desta natureza para uma efectiva gestão integrada, padronizada e com flexibilidade para a adaptação caso a caso, da zona costeira de todo o território nacional. Trata-se de uma ferramenta de importância ao nível técnico da gestão territorial costeira, inclusivamente como meio de informação e sensibilização da população costeira e do cidadão comum em geral, e ao nível da tomada de decisão, como suporte à definição de políticas e estratégias de actuação.

4. CONCLUSÕES

A elaboração de um sistema de informação geográfica com especial atenção para as áreas de risco costeiro, que facilite a tomada de decisão na gestão destas áreas, que fomente a consciencialização e informe a população, considerou-se de grande interesse face ao contexto da zona costeira portuguesa.

Com esta ferramenta é possível, por um lado, uma avaliação da sustentabilidade da zona costeira, através da análise das alterações ao nível do uso e ocupação do solo, particularmente alterações nos aglomerados costeiros, da comparação das alterações ao nível urbano com a implementação das estruturas de protecção costeira, da comparação das alterações nos aglomerados com as áreas definidas como áreas de risco costeiro, da comparação do uso do solo com áreas protegidas. Por outro lado, é possível identificar construções em áreas de risco costeiro, relacionar dinâmicas costeiras com as intervenções de engenharia costeira e com as alterações sofridas nos aglomerados e sugerir correcções à delimitação das áreas de risco costeiro. Por outro lado, ainda, torna-se possível identificar conflitos entre dinâmicas costeiras e usos e ocupações territoriais, nomeadamente representando cartograficamente os usos e ocupações, riscos costeiros e percepção social, facilitando a identificação geográfica desses conflitos. Resumindo, combinam-se dados de estudos de percepção social, considerado um dos elementos cruciais a integrar, com indicadores socioeconómicos, territoriais e ambientais, com vista à avaliação de pressões e impactos causados por actividades humanas na zona costeira, à identificação de zonas vulneráveis e de risco costeiro, bem como à identificação de conflitos socioambientais e, conseqüentemente, à gestão e ordenamento da zona costeira. A sectorialização das disciplinas e dos saberes inviabiliza a gestão do território, pelo que a integração dos vários domínios disciplinares numa ferramenta única traria certamente vantagens significativas.

A par deste alicerce para a gestão do território, considera-se fundamental desenvolver a consciencialização do risco e uma cultura de segurança, não só entre a população costeira e em geral, mas também das próprias entidades com atribuições relativas à gestão territorial, em particular de nível local. Os esforços deverão ser feitos muito mais no sentido da redução do risco, do que na defesa da população e dos bens. Tal ambição implica ter em conta o enquadramento do fenómeno das alterações climáticas, o panorama de erosão costeira, inundações e deslizamentos de arribas, assim como as características e os processos naturais, sociais e económicas de cada local. Contudo, levar a cabo esta alternativa à forma de pensar e actuar que tem pautado a intervenção/ gestão do território português, depende com toda a certeza dos recursos disponíveis e da vontade política.

BIBLIOGRAFIA

- Allen, J. S., Lu, K. S. & Potts, T. D. 1999. A GIS-based analysis and prediction of parcel land-use change in a coastal tourism destination area. In *World Congress on Coastal and Marine Tourism: Proceedings*. Vancouver, British Columbia, Canada.

- Alveirinho Dias, J. 2005. Evolução da zona costeira portuguesa: forçamentos antrópicos e naturais. In Universidade do Algarve (Orgs.) *Encontros Científicos – Revista da Área de Seminários da ESGHT*, pp. 8-28.
- Alveirinho Dias, J., Bernardo, P. & Bastos, R. 2002. The occupation of the Portuguese littoral in 19th and 20th centuries. In EUROCOAST-Portugal (Eds.), *Littoral 2002 - The Changing Coast: Proceedings* (Vol. 3, pp.85-90), 22 - 26 September, Porto, Portugal.
- Barragán Muñoz, J. M. 2003. *Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales: introducción a la planificación y gestión integradas*. Cádiz: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz.
- Cehidro. 1999. *Carta de risco do litoral – trecho 2: Foz do Douro – Nazaré, Portugal*. [CD-ROM]. Lisboa: INAG.
- Douven, W. J. A. M., Buurman, J. J. G. & Kiswara, W. 2003. Spatial information for coastal zone management: the example of the Banten Bay seagrass ecosystem, Indonesia. *Ocean & Coastal Management*, 46 (2003), 615-634.
- Fairbank, H. & Jakeways, J. 2006. *Mapping coastal evolution and risks in a changing climate – a training pack*. Isle of Wight Council, UK: Centre for the Coastal Environment.
- Rantanen H. & Kahila, M. 2009. The softGIS approach to local knowledge. *Journal of Environmental Management*, 90, 1981-1990.
- Smith, K. 2001. *Environmental hazards: assessing risk and reducing disaster (3rd ed.)*. London, UK: Routledge.
- Unitar (United Nations Institute for Training and Research). 1993. *Explorations in Geographic Information Systems technology – applications in coastal zone research and management* (Vol.3). USA: Kevin St. Martin.
- Vallega, A. 2001. Focus on integrated coastal management – comparing perspectives. *Ocean & Coastal Management*, 44, 119-134.
- Veloso Gomes, F. 2007. A gestão da zona costeira portuguesa. *Revista da Gestão Costeira Integrada*, 7 (2), 83-95.

3.51

UNA METODOLOGÍA COMPLEMENTARIA PARA EL ANÁLISIS COMPARATIVO DE POLÍTICAS PÚBLICAS Y OTROS ASUNTOS CLAVES ORIENTADOS AL MCI: PROPUESTA Y APLICACIÓN PARA CUATRO ESTADOS IBEROAMERICANOS*

P. Arenas¹ y J. M. Barragán²

¹ Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación, Universidad de Cádiz. Avda. de la Universidad s/n, 11405 Jerez (Cádiz); pedro.arenas@uca.es

² Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz. Avda. C/ Avda. República Saharagui s/n, 1150 Puerto Real (Cádiz); juan.barragan@uca.es

* Trabajo realizado como parte de la tesis doctoral del primer autor, y dirigido por el segundo, gracias a la beca convocatoria 2004-2005 otorgada por el *Programa Alβan* (Programa de becas de alto nivel de la Unión Europea para América Latina) y la *Asociación Grupo Santander*.

Palabras clave: Políticas públicas, manejo costero integrado, sostenibilidad, Iberoamérica.

RESUMEN

El trabajo acomete el análisis comparativo de los asuntos claves orientados al Manejo Costero Integrado -MCI- entre España, Portugal, Colombia y Panamá utilizando la metodología del *Decálogo*. Se compara el modelo jurídico, organizativo y administrativo público para la gestión litoral impulsado por los cuatro estados iberoamericanos. Para realizar el análisis se proponen y aplican adicionalmente criterios específicos y fases que permiten elaborar una clasificación aproximada del grado de implantación del MCI entre los estados analizados. Esta metodología complementaria creemos añade elementos suficientes que hacen posible que aparezcan diferencias significativas entre naciones u otros niveles territoriales. Además, la organización de grupos de naciones definidos por atributos similares relacionados con sus avances en MCI permitiría ayudar a orientar mejor los recursos y esfuerzos de cooperación.

1. INTRODUCCIÓN

El *Decálogo* es un instrumento eficaz y sencillo (Barragán, 2004 y 2005) que permite evaluar los elementos estructurales del subsistema administrativo y jurídico de un determinado nivel territorial de la administración pública, en relación con el objetivo del Manejo Costero Integrado -MCI-. Esta gestión ha demostrado que es la más apropiada para el logro de avances ciertos hacia la sostenibilidad litoral.

El trabajo se aborda en cuatro etapas con el objetivo de realizar un análisis comparativo de los avances en MCI entre cuatro estados iberoamericanos para el período 1980-2009. En la primera etapa se hace el análisis sintético-comparativo de los diez asuntos claves relacionados con el MCI en España y Portugal. La segunda etapa aborda el mismo tipo de análisis para Panamá y Colombia, y en la tercera y última etapa se lleva a cabo el análisis comparativo sintético sobre la implantación de las políticas públicas y sus asuntos derivados vinculados con el MCI.

2. METODOLOGÍA Y RESULTADOS

2.1. El subsistema jurídico y administrativo ibérico para la gestión del litoral

Para el análisis consideramos primero necesario proponer unos criterios específicos y fases que permitan elaborar una clasificación aproximada del grado de implantación del MCI. No obstante reconocemos que estos criterios y sus elementos cuantitativos de ponderación, no dejan de estar exentos de obstáculos sobre su precisión. Si a ello añadimos la escala nacional de trabajo elegida y la dificultad corroborada durante la investigación para evaluar con detalle los esfuerzos de cada país hacia el MCI, la clasificación generada puede relativizar o cuestionar los resultados de esa gestión. Sin embargo el acercamiento que se espera obtener, permite ofrecer una plataforma territorial comparativa, que sin dejar de ser cualitativa, permite sustentar mejor la discusión posterior sobre los avances del modelo de gestión costera que se aplica entre los estados. Creemos que la metodología propuesta facilita el necesario debate de cara a la evaluación del cumplimiento de los compromisos nacionales relacionados con la implantación del MCI. Reconocemos además que dos naciones litorales nunca tendrán el mismo acuerdo o arreglo gubernamental para solucionar sus problemas costeros. Pero ello no excluye la posibilidad de poder identificar importantes similitudes o diferencias. Además, la organización de grupos de naciones definidos por atributos similares relacionados con sus avances orientados hacia esta gestión costero marina, permitiría ayudar a orientar mejor los esfuerzos internacionales y regionales de cooperación y de transferencia horizontal de conocimiento y experiencias. Adicionalmente señalar que la clasificación resultante de la aplicación del análisis de los elementos estructurales para evaluar el avance del MCI no es estática. Su evolución temporal es muy dinámica en estrecha relación con la aparición de nuevas circunstancias o coyunturas.

Así entonces los criterios y fases de valoración propuestas en la Tabla 1, están en correspondencia con el modelo metodológico específico escogido -el *Decálogo*- (Barragán, 2003 y 2004). La elaboración de las fases sucesivas ascendentes que ordenan los criterios y su valoración para cada asunto clave, considera además algunas disposiciones de clasificación entre naciones costeras provenientes de tres fuentes: *Centro de Recursos Costeros* de la *Universidad de Rhode Island* (Sorensen *et al.*, 1992), *Grupo de Gestión Integrada de Áreas Litorales* de la *Universidad de Cádiz* (Barragán, 2001) y *Secretaría del Convenio de Diversidad Biológica* (Global Forum on Oceans, Coasts, and Islands, 2008).

Tabla 1. Criterios y fases sucesivas y ascendentes consideradas para el análisis comparativo

Asunto Clave	Criterios / fases	Valor.
Política¹	Sin proceso alguno de política pública explícita relacionada con el MCI	0
	Etapa temprana para el establecimiento de una política pública de MCI	2
	Etapa temprana para la ejecución de una política pública orientada al MCI	6
	Aplicación de una política pública orientada al MCI	8
	Aplicación avanzada y evaluación de una política pública explícita de MCI	10
Normativa²	Exclusivamente con planteamiento sectorial, sin conexión entre sectores	0
	Con planteamiento sectorial integrado sin perspectiva espacial costera	2
	Con planteamiento sectorial integrado con distinción costera	6
	Específica orientada a la gestión del dominio público costero/marino	8
	Específica que regula la gestión integrada del litoral	10
Competencias	No existe un esquema de distribución de responsabilidades para el MCI	0
	Asignadas responsabilidades pero frecuentes conflictos competenciales para la gestión	4
	Con un esquema de distribución de responsabilidades públicas orientado al MCI pero sin mecanismos de coordinación	6
	Con un esquema de distribución de responsabilidades públicas orientado al MCI con mecanismos de coordinación	10
Instituciones	Existencia exclusiva de instituciones costero-marinas sectoriales	0
	Instituciones sectoriales involucradas en la gestión intersectorial de recursos litorales	2
	Existencia de institución pública estatal con competencias expresas para el MCI pero sin órganos colegiados para la coordinación y cooperación interinstitucional	6
	Existencia de institución pública estatal con competencias expresas para el MCI con órganos colegiados para la coordinación y cooperación interinstitucional	10
Estrategias³	Planes sectoriales. Sin planes o programas relacionados con el MCI	0
	Etapa temprana para el establecimiento de una estrategia pública de MCI	2
	Formulados grandes lineamientos estatales orientados al MCI	6
	Etapa temprana para la ejecución de una estrategia pública de MCI	8
	Aplicación avanzada de planes o programas específicos de MCI	10
Instrumentos	Exclusivamente instrumentos reglamentarios preceptivos y sectoriales	0
	Etapa temprana de formulación de planes regionales/subregionales de MCI	2
	Etapa temprana de ejecución de planes regionales/subregionales de MCI	6
	Aplicación de planes regionales/subregionales de MCI	8
	Aplicación avanzada y evaluación /reajuste de planes regionales/subregionales de MCI	10
Formación y capacitación	Con poca capacidad para formar y capacitar a sus gestores/administradores con responsabilidades sobre MCI. Existencia de carencias entre gestores	0
	Con capacidad para formar y capacitar a sus gestores/administradores con responsabilidades orientadas al MCI. Existencia de carencias entre gestores	6
	Se cuenta con capacidad para formar y capacitar a sus gestores/administradores públicos con responsabilidades orientadas al MCI. Sin carencias formativas entre funcionarios/gestores	10
Recursos	No hay coherencia entre la importancia del litoral y los recursos económicos asignados	0
	Existe una tendencia incremental de recursos asignados para el MCI	6
	Hay coherencia entre la importancia del litoral y los recursos económicos asignados	10
Conocimiento e información	Grandes vacíos de conocimiento. Escasa disponibilidad de la información	0
	Nivel básico de conocimiento para el MCI. Escasa disponibilidad de información	2
	Nivel apropiado y actualizado de conocimiento. Mediana disponibilidad de información	6
	Apropiado y actualizado nivel de conocimiento. Información pública generada accesible	10
Participación	Sin mecanismos estables/permanentes de participación pública para el MCI	0
	Con mecanismos esporádicos de participación pública para el MCI	4
	Con mecanismos regulares de participación pública para el MCI	6
	La ciudadanía participa en la toma de decisiones para el MCI	10

¹ En atención al proceso general de las políticas públicas según López y Del Pozo (1999).

² Según criterios de clasificación de arreglos gubernamentales costeros propuestos por Sorensen *et al.* (1992) y Barragán (2001).

³ Considerando los criterios de la clasificación sobre el avance de políticas públicas nacionales para el MCI utilizados por la *Secretaría del Convenio de Diversidad Biológica* (Global Forum on Oceans, Coasts, and Islands, 2008).

La Tabla 2 presenta la síntesis comparada de los resultados obtenidos del análisis de los asuntos estructurales orientados al MCI para los dos países ibéricos en atención a los criterios metodológicos de valoración / clasificación de la gestión entre estados costeros indicada. La Figura 1 muestra el gráfico final comparativo alcanzado.

Tabla 2. Los subsistemas administrativos y jurídicos para el MCI en España y Portugal: síntesis comparada

Aspecto	España	Portugal
Política	El MCI no es asunto prioritario en las políticas públicas; solo hasta el 2004 se contó con lineamientos de política explícita, no obstante sigue manteniéndose una prioridad al desarrollo antes que a la conservación de los recursos; no hay integración de las políticas sectoriales. En el actual período legislativo parece que la gestión integrada de la costa ha vuelto a su tradicional importancia marginal.	Se da una política pública explícita para el MCI, aún el interés inicial manifiesto por el <i>XVII Gobierno Constitucional (2005-2009)</i> . Hasta la fecha este no ha reconocido suficientemente con hechos la necesidad de contar con una política explícita, específica e integrada para su litoral continental e insular.
Normativa	La <i>Ley de Costas</i> de 1988 es la norma fundamental para la tutela del <i>Domínio Público Marítimo Terrestre</i> DPMT. Existen abundantes instrumentos legislativos y dispersión de los mismos. No existe todavía normativa específica para la gestión integrada del litoral, aún los avances importantes durante los últimos 30 años.	Existe una profusa, compleja y sobrepuesta normatividad relacionada con la gestión pública del litoral, que se explica por la escasa derogación y visión fragmentada. La figura del <i>Domínio Público Marítimo</i> -DPM- ha sido central.
Competencias	El Estado y las CC.AA. concentran la mayor parte de las competencias, dejando a los municipios y ayuntamientos con menos competencias, pero importantes. Aparece una continua y creciente expansión de competencias de las CC.AA. costeras. Se constatan conflictos competenciales en la gestión de estas áreas.	Con tres etapas en el proceso competencial para el MCI: el establecimiento del <i>Domínio Público Marítimo</i> , el <i>Régimen Jurídico del Domínio Público Hídrico</i> y la creación del <i>Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales</i> . Una cuarta etapa a partir de la reciente <i>Estrategia MCI</i> por la reorganización institucional / competencial que se espera.
Instituciones	La <i>Ley de Sostenibilidad de la Costa y del Mar</i> , adscrita al <i>Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino</i> es la Administración específica estatal con funciones orientadas al MCI. Su estructura es de un organismo central que se implanta en el territorio a partir de unidades provinciales periféricas. El Estado carece de órgano alguno de carácter colegiado de coordinación y cooperación.	Un complejo marco institucional con diferentes grados de responsabilidad para la administración del litoral. Para la coordinación entre entidades destaca las <i>Comissões Mistas de Coordinação</i> para la formulación, aprobación, ejecución y evaluación de los <i>Planes de Orla Costera</i> . Se evidencia un marco adecuado para la coordinación y seguimiento de la política del mar.
Estrategias	España carece actualmente de una estrategia para el MCI después de tres procesos iniciados con ese objetivo. El primero de ellos culminó con un documento técnico y con muy poca participación pública entregado a la UE, un <i>Plan Director</i> archivado años después de iniciada su formulación por razones no suficientemente claras, y una <i>Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa</i> estancada en su limitado documento de inicio de septiembre de 2007.	Existe un conjunto importante de estrategias y grandes programas relacionados con el litoral, aún sus diversos enfoques y temáticas. Se destaca la reciente <i>Estrategia Nacional para el Mar</i> , y en particular el proceso para la formulación de las <i>Bases para la Estrategia de Gestión Integrada de la Zona Costera Nacional</i> impulsada desde el 2005. <i>Estrategia MCI</i> recientemente aprobada y en proceso de ejecución. Su inicio marca un nuevo ciclo, ahora para la gobernanza del litoral.
Instrumentos	Gran diversidad y elevado número de instrumentos reglamentarios preceptivos y sectoriales. Los de carácter voluntario todavía tienen escaso uso. Interesantes instrumentos específicos a escala autonómica pero de poca aplicación. No existe en la escala estatal ningún instrumento de carácter estratégico u operativo específicamente diseñado para el litoral.	Los <i>Planes de Ordenamiento de la Orla Costera</i> (POOC's) son el instrumento principal para el MCI. A ellos les precedieron los <i>Planes de la Orla Costera</i> y los <i>Planes de Arregla de la Orla Costera</i> . A la fecha todos los POOC's continentales han sido aprobados. Están pendientes algunos en las regiones insulares. Urge más seguimiento y evaluación de sus actividades, y una mayor perspectiva integral.
Formación y capacitación	Se evidencia una formación profesional disciplinada en ingeniería costera. Se carece de una política institucional de formación complementaria para sus gestores tanto del nivel central, como periféricos. No hay correspondencia entre los complejos problemas del litoral y la oferta específica de postgrados universitarios sobre MCI.	diverso espectro de perfiles profesionales entre los gestores, primando ingenieros y arquitectos. Muchos carecen de formación específica para el MCI. No existe una estrategia de educación / investigación que responda al desafío que implica la creciente <i>litoralización</i> del país. El tema no está aún en la agenda política, sin duda un asunto prioritario.

Recursos	La <i>Dirección de Costas</i> es el principal vehículo para las inversiones en el DPMT. El volumen de estos recursos, creció en los años 80, decayó en los 90, y no ha dejado de crecer a partir del año 2000. No existe correspondencia entre los beneficios obtenidos del litoral y los recursos económicos destinados para su protección.	Se evidencia una significativa distancia entre los presupuestos requeridos, los indicados en los presupuestos multianuales y finalmente las inversiones realizadas para el MCI. Las soluciones ingenieriles, que demanda hoy la atención a los críticos problemas de erosión rebasan la real capacidad financiera pública.
Conocimiento e información	Buen conocimiento del litoral asociado a la consolidación del sistema universitario. Se carece de un sistema que aglutine la información; dificultades para la implantación y uso de los SIG en varias administraciones periféricas estatales. Ha mejorado la disponibilidad de información sobre la misma gestión estatal.	Adecuado sistema existente de monitorización, acopio, análisis y divulgación pública de información para el MCI. Este es un instrumento esencial para la retroalimentación, ajuste y evaluación de los POOC's, y de las actuaciones públicas en el litoral. Se evidencia sin embargo prolongadas demoras en la actualización de los datos y su divulgación.
Participación	Hasta hace poco se constataba la inexistencia de foros de debate específicos en ninguna de las escalas administrativas de gestión. Algunas experiencias empiezan a aparecer, pero subsisten graves vacíos. Los Convenios marco de colaboración entre el MAMRM con las CC.AA. y con los Ayuntamientos son avances importantes.	La participación entre el gobierno central y los colectivos sociales ha sido prácticamente inexistente. Se perciben algunos cambios de una participación simbólica a una sustantiva, amparada por la normativa. El <i>Foro Permanente para los Asuntos del Mar</i> es un buen ejemplo de los nuevos espacios de participación.

Del análisis de la Tabla 2 y de la Figura 1 se puede señalar que España y Portugal están en una etapa relativamente similar de avance en relación con los diez asuntos claves para el MCI. Además de una variada problemática litoral y similar causalidad, que es común a los dos estados, las respuestas públicas a tales desafíos tienen a la fecha grados de avance semejantes. Sin embargo se identifica alguna heterogeneidad en asuntos claves como la Política Pública, Normativa, Estrategias, Instrumentos y Participación.

La *Administración General del Estado* en España delineó en el año 2004 por primera vez, una política costera y marina explícita. No obstante su brevedad, el documento parecía establecer el punto de inflexión al estancamiento, incluso el retroceso previo en políticas de gestión costera. El efecto de esta decisión no se dejó sentir más allá del año 2007, volviendo durante ese período legislativo a la tradicional importancia marginal de décadas anteriores. Ello explica su baja valoración en el análisis efectuado. En Portugal, desde el *Programa del XVI Gobierno Constitucional* (2001-2005) y hasta el actual *Programa del XVIII Gobierno Constitucional* (2009-2013), se ha hecho mención a la necesidad de establecer una política y un acuerdo programático específico para el MCI. No obstante, a diferencia de España, no ha existido hasta la fecha ningún documento explícito de política. Como sabemos ha sido la elaboración de una *Estrategia para la GIZC*, como plan de programas de amplio alcance, el medio luso escogido para indicar también una política explícita sobre la temática.

En relación con las leyes vinculadas con el MCI, cabe decir primero que aunque no existe una norma específica, es clara la diferencia que ha supuesto para España el contar desde 1988 con la *Ley de Costas* (Ley 22/88). Esta ley es considerada el principal bastión de la legislación costero marítima española, y un referente en el ámbito iberoamericano. Portugal carece de un medio similar único y acorde con la organización institucional pública vigente que genere efectos vinculantes para la gestión de su *Dominio Público Marítimo*. El Decreto-Ley No. 468/71 que define el régimen jurídico

de los terrenos de *Dominio Público Hidrico* y la Ley No.16/03 que lo revisa, se han demostrado obsoletos para clarificar y armonizar la jurisdicción de las diferentes entidades con competencias en MCI. No obstante debe decirse que la normativa en Portugal establece los alcances y mecanismos para la formulación, ejecución y evaluación de los *Planos de Ordenamento da Orla Costeira*, y constituyen un significativo paso para el MCI. Los dos países ibéricos se caracterizan por la ausencia de legislación estatal dirigida a lograr la gestión integrada del litoral. Es común la dispersión y fragmentación de abundantes instrumentos legislativos.

En relación a las estrategias para el MCI se constata la notable diferencia entre España y Portugal. En el primer país la planificación estratégica para esta gestión ha consistido en varios procesos erráticos impulsados entre los años 2004 y 2007. A finales del año 2011 se sigue careciendo de un planteamiento estratégico reconocido como tal. En Portugal en cambio, se cuenta con una *Estrategia GIZC* en fase temprana de ejecución, después de ser aprobada mediante RCM No. 82/2009 del *Consejo de Ministros* el 20 de agosto de 2009. Tanto los múltiples procesos iniciados en España, como el concluido en Portugal, partieron de la Recomendación No. 2002/413/CE del *Parlamento Europeo* y del *Consejo*. Como producto final de estos procesos, España logró tan solo presentar a comienzos del 2006 a la UE una estrategia para el MCI, elaborada como documento de consultoría. A diferencia, Portugal cuenta hoy con un marco estratégico ampliamente discutido y ajustado para establecer un mejor modelo de gobernanza de su litoral.

En los *Planos de Ordenamento da Orla Costeira* -POOC's-, creados y reglamentados por el Decreto-Ley No. 309/93 y Decreto-Ley No. 218/94, se ha centrado la política general de intervención en los litorales en Portugal. Estos instrumentos estratégicos con carácter espacial e intersectorial se han convertido en la principal herramienta de planificación, básicamente subregional, para el MCI. Todo el litoral continental portugués y gran parte del insular, están actualmente sujetos a dichos planes. Su aplicación, y la activa participación de la administración pública, así como de los sectores económicos con asiento en el litoral, han comprobado la utilidad de este instrumento. En España se constatan algunos esfuerzos relevantes de planificación estratégica regional en algunas CC.AA. como Valencia (2002), Cataluña (2004) y Principado de Asturias (2007). Incluso existen otros en proceso activo de formulación /aprobación como en las CC.AA. de Andalucía y Galicia. No obstante la escasa aplicación hasta ahora de los instrumentos aprobados, y su poca cobertura, explican la diferencia anotada entre los países (Tabla 1 y Figura 1).

Finalmente, en relación a la participación, debe decirse que en los dos países ibéricos ha sido común la existencia de una participación más simbólica de la ciudadanía, en relación con el MCI que una en verdad sustantiva. No obstante, ya se evidencian cambios. En este sentido se reconocen esfuerzos explícitos impulsados por la *Administración General del Estado* en España desde el año 2004 y por la *Administração Directa do Estado* en Portugal desde el 2005. Sin embargo, sobre este asunto se puede comprobar un rezago en los últimos años en España, que va a la par con el carácter de nuevo marginal de una política para la sostenibilidad de sus áreas costeras en la actual legislatura. Para el caso de Portugal debe decirse que la participación de los di-

ferentes actores sociales, amparada por una normativa explícita, ha alcanzado logros destacables en relación al ámbito de interés.

2.2. Síntesis comparativa del subsistema jurídico y administrativo para la gestión del litoral en Colombia y Panamá

La Tabla 3 presenta la síntesis comparada de los resultados alcanzados del análisis de los asuntos estructurales dirigidos al MCI para los dos países latinoamericanos y la Figura 1 muestra el diagrama final comparativo.

Tabla 3. Síntesis comparada de los asuntos claves para el MCI en Colombia y Panamá

Aspecto	Colombia	Panamá
Política Pública	El país es hoy uno de los pocos estados de Iberoamérica con una política explícita para el MCI. La <i>Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Océánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia</i> (2000), se constituye además en la dimensión ambiental de la <i>Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros</i> (2007).	No existe una política pública para el MCI. Algunos elementos en la política de gestión ambiental (Ley 41 de 1998, que creó la <i>Autoridad Nacional Ambiental</i>), en Decreto-Ley 7 de 1998 que creó la <i>Autoridad Marítima de Panamá -AMP-</i> , y en la Ley 44 de 2006 que creó la <i>Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá -ARAP-</i> .
Normativa	Existe una profusa, compleja y desarticulada normatividad relacionada con la gestión del litoral. Es crítico el vacío legal sobre jurisdicción y competencias para la ejecución de las políticas públicas. La normatividad debe superar su carácter solo sectorial.	Con solapamiento de normas muy profusas y solo sectoriales que recientemente han dejado el espacio libre para la posible privatización de zonas costeras de carácter público.
Competencias	Fuertemente centralizadas en el gobierno nacional, aún los mandatos constitucionales y las políticas de descentralización. Existe una crítica superposición de competencias. Urge clarificar competencias de las instituciones públicas a todas las escalas y de las entidades territoriales locales costeras.	Fuertemente centralizadas. Entre 1998 y el 2006 la competencia más clara para el manejo costero integrado la tenía la Autoridad Marítima. Desde finales 2006 es la Autoridad de Recursos Acuáticos. Fuerte perspectiva sectorial.
Instituciones	La organización del <i>Sistema Nacional Ambiental</i> (Ley 99/1993) fue un paso decisivo pero insuficiente para el MCI. Se evidencian mejoras recientes en la organización del <i>Ministerio de Ambiente</i> para la ejecución y seguimiento de la política de MCI. Entre las instituciones destaca el papel de la <i>Comisión Colombiana del Océano</i> y del INVEIMAR.	Instituciones públicas con diferentes grados de responsabilidad para la administración de los recursos litorales y para las actividades marítimas relacionadas con el Canal. Llama la atención la ausencia de instancias de coordinación marítima intersectorial, con una mínima perspectiva geográfica, como paso previo a la gestión integrada.
Estrategias	Colombia carece actualmente de grandes líneas estratégicas orientadas al MCI. No obstante en el marco de <i>Plan Visión 2019: Segundo Centenario</i> , se viene construyendo una visión de largo plazo para el aprovechamiento sostenible de este territorio.	Se carece de un marco nacional que articule y oriente los esfuerzos orientados al MCI. Las estrategias existentes son de carácter general. La <i>Estrategia Nacional Marítima -ENM-</i> (2004) presenta algunos elementos periféricos orientados al llamado <i>manejo costero integral</i> .
Instrumentos	Sin un instrumento estratégico específico orientado de manera conjunta al MCI. Sin embargo a escala subregional y local los <i>Planes de MIZC</i> existentes para las <i>Unidades Ambientales Costeras y Océánicas -UAC-</i> y las <i>Unidades de Manejo Integrado -UMI-</i> son un significativo avance.	Los <i>Planes de Manejo Costero Integral</i> , son los principales instrumentos estratégicos subregionales para el MCI, así como las declaraciones de <i>Zonas Especiales de Manejo Marino-costero</i> para la protección / restauración del litoral por fuera del sistema de áreas protegidas.
Formación y capacitación	Biólogos y oceanógrafos priman entre los gestores vinculados al MCI. Aunque existen unos pocos programas de postgrado relacionados con el MCI, en el conjunto nacional hay una seria debilidad estructural en el campo de las ciencias del mar, sociales y jurídicas para esta específica gestión.	No existe un perfil académico relacionado con el conocimiento integrado del litoral y su gestión. Algunas universidades ofrecen cursos sobre aspectos marinos y costeros, desde una perspectiva orientada hacia los sectores productivos marítimos y la investigación científica disciplinaria.
Recursos	Los escasos fondos para el MCI están relacionados con la despriorización de lo ambiental y de la política de MCI, al interior del <i>Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial</i> , y del desbalance en la captación de las rentas propias de otras instituciones.	Importantes empréstitos internacionales suscritos por Panamá con el BID (1999-2012), para apoyar programas sectoriales relacionados con el <i>manejo costero integral</i> y el fortalecimiento de esta gestión.

DIFERENCIAS ENTRE LOS PAÍSES IBEROAMERICANOS	
Conocimiento e información	<p>Con investigación avanzada pero más enfatizada en biología y ecología. El <i>Sistema de Información Ambiental para Colombia</i> y su <i>Sistema de Información Ambiental Marino</i> son importantes avances sobre disponibilidad de información. La información a la ciudadanía sobre la gestión pública nacional vinculada al territorio marino-costero es fragmentaria.</p>
Participación	<p>No existe un programa de investigación interdisciplinario y de generación de conocimiento orientado al MCI. No obstante está consolidado el <i>Sistema Nacional de Información Ambiental</i> liderado por la ANAM. Quedan pendientes mecanismos de intercambio y alimentación de información intersectorial.</p> <p>En el país la cultura de la participación está establecida. Sin embargo no existe mecanismo alguno de coordinación y participación, al interior del <i>Ministerio de Ambiente</i>, para ejecutar y hacer seguimiento a su política de MCI. Es muy significativo el arreglo participativo y de representación que ha tenido la CCO y los procesos de formulación de los <i>Planes de MCI</i>.</p> <p>Existen varios mecanismos legales para promover la participación ciudadana. Sin embargo es común en otros sectores públicos, que esta participación no sea permanente ni estructurada. Se evidencia en general una débil cultura participativa. Existen mecanismos válidos para la participación pública en la ejecución y seguimiento de los <i>Planes de Manejo Integral</i> impulsados por la ARAP.</p>

Se debe señalar primero que Colombia está en una etapa de MCI comparativamente más avanzada en relación con Panamá. Del análisis conjunto de los resultados presentados en la Tabla 3 y en la Figura 1, se infiere que el subsistema jurídico administrativo público colombiano presenta fortalezas comparativas en relación con él panameño, especialmente en asuntos claves como Políticas Públicas, Administración (instituciones), Estrategias, Instrumentos (herramientas), Formación y Capacitación, y Conocimiento e Información. A su vez el análisis realizado indica que en Panamá, aún la inexistencia de una política pública explícita para el MCI, el *Gobierno Central* ha orientado importantes y expresos recursos económicos estatales para tal fin. Situación que no es igual en Colombia. Se debe añadir que otros tres asuntos del *Decálogo* presentan etapas de progreso similares: Normativa, Competencias y Participación. Los dos primeros en un nivel incipiente o pre-inicial, y el último más avanzado. Aún contando con la heterogeneidad de los avances para el MCI que se observan en cada país, debe insistirse en que la compleja problemática costero marina de Colombia y Panamá presentan una causalidad y expresión muy similar.

En relación con una política pública explícita y específica para el MCI existen notables diferencias entre Colombia y Panamá. Colombia aprobó a finales del año 2000 la *Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia*. Este es el marco de referencia nacional para la gestión integrada de su litoral y de su ZEE. Panamá aún su evidente carácter de país costero y marítimo, carece de una política de este tipo. Sin embargo Colombia está en una etapa temprana para la ejecución de esa política. Dicha política no ha sido asunto importante en la agenda del alto gobierno nacional en los dos últimos períodos presidenciales (2002-2010).

La Ley 99 de 1993 que creó al *Ministerio del Medio Ambiente* en Colombia otorgó específicas competencias a esa entidad nacional para el *Desarrollo Sostenible* de las costas y los *mares adyacentes*. El *Sistema Nacional Ambiental* se constituyó desde entonces en el mecanismo institucional responsable, entre otros asuntos, para formular, coordinar e implantar una política para el MCI en el país. Este claro marco institucional, con un carácter más transversal y no sectorial, permitió y facilitó la formulación y aprobación de la política de MCI. Panamá en cambio, mantiene un fuerte carácter sectorial en la gestión lo que explica como los asuntos relacionados con el MCI estuvieron hasta el año 2006 en cabeza de la institución nacional responsable de la gestión

pública de puertos y transporte marítimo (la *Autoridad Marítima de Panamá*), y en el presente en la *Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá* (Ley No. 44 de 2006). No obstante ni el *Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial* en Colombia, ni la *Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá*, cuentan con órgano colegiado alguno para brindar la coordinación y cooperación interinstitucional necesaria para la aplicación de la política de MCI.

Sobre las estrategias para el MCI cabe señalar su ausencia en ambos estados. No obstante la *Comisión Colombiana del Océano* trabaja desde el año 2008 en la formulación del *Plan Nacional de Manejo Integrado de Zonas Costeras*, como ejecución de una de las líneas de acción contempladas de la *Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros*. En Panamá la *Estrategia Nacional Marítima aprobada en el año 2004*, presentaba algunos elementos periféricos orientados al llamado *manejo costero integral*. No obstante, en su reciente revisión y actualización aprobada mediante Resolución JD N°055^a-2008, el MCI ya no es mencionado.

Hay que mencionar ahora el uso generalizado en Colombia y Panamá de instrumentos estratégicos y operativos para esta gestión. Destacar en gran parte de sus subregiones costeras la existencia de planes de MCI. Estos instrumentos estratégicos en Colombia, enmarcados en la política de MCI, están además en relación con Panamá, en una etapa más avanzada de aplicación. Estos planes son el producto del trabajo conjunto de las instituciones públicas del *Sistema Nacional Ambiental* con competencias en la investigación y administración del ámbito costero-marino. Los *Planes de Manejo Costero Integral* son actualmente el principal instrumento de la *Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá* en relación con el asunto de interés. Estos planes son sin duda un importante avance. Pero debe indicarse que dichos planes son generalmente productos de consultorías externas, por lo cual el útil aprendizaje institucional que se obtiene durante el proceso de planificación, queda más en las firmas privadas consultoras que en las entidades públicas.

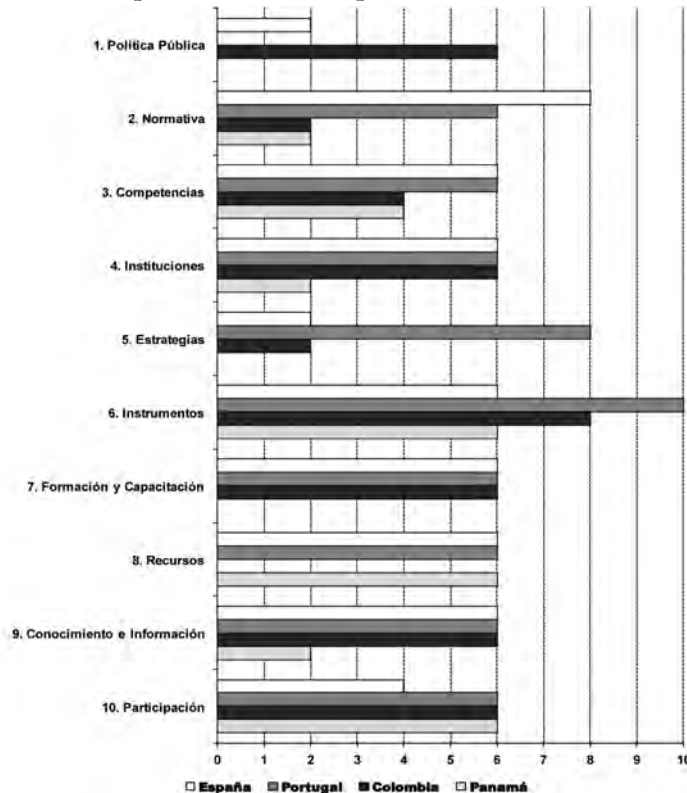
En relación a la formación y capacitación de gestores, funcionarios e investigadores con un enfoque integrado para la gestión litoral, en Panamá esta es marcadamente disciplinaria. Se constata en la actualidad la inexistencia de programas de postgrado sobre MCI. Algunos esfuerzos, no obstante su pertinencia, están más dirigidos a la *gestión integral* de los recursos de las costas y el mar, privilegiando el necesario conocimiento científico y tecnológico requerido para su aprovechamiento. Creemos que de esta visión parcelada y sectorial del mar en la educación superior panameña, se debería trascender al análisis geográfico y de allí a la gestión integrada. En este último sentido, en cambio, ya se reconocen importantes avances en Colombia. Cursos cortos periódicos de formación en MCI dirigidos principalmente a gestores de la administración pública y programas específicos de maestría se encuentran ya implantados. No obstante, los dos países latinoamericanos comparten la necesidad de fortalecer algunos aspectos como mejorar la formación superior en ciencias del mar, sociales y jurídicas, y superar las carencias formativas para el MCI que se manifiestan muy comunes entre funcionarios públicos vinculados con estas áreas.

Sobre la disponibilidad de recursos económicos para el MCI se constata la existencia de una interesante paradoja entre los dos países. Mientras que Panamá carece de una

política pública de MCI, se observa una clara tendencia incremental de recursos económicos y financieros asignados para lograrla. Los crecientes empréstitos que el país ha suscrito con el BID para el período 1999-2012 dirigidos a la formulación y ejecución de los *Planes de Manejo Costero Integral*, lo confirman. En cambio Colombia, que sí cuenta con una política explícita para el MCI, e incluso con instituciones de carácter no sectorial con competencias expresas para esta gestión, carece cada vez más de fondos para hacerla posible. En Colombia desde hace prácticamente dos períodos cuatrienales de gobierno, se evidencia una despriorización de lo ambiental y por tanto de la política de MCI.

Finalmente debe señalarse que se perciben diferencias en el grado de adelanto entre Colombia y Panamá en relación con el conocimiento e información requeridos para la comprensión interdisciplinaria y la gestión integrada de los espacios costeros y marinos. A diferencia de Colombia, Panamá carece de un programa interdisciplinario de investigación orientado al MCI, siendo además necesario fortalecer el carácter integrado de los sistemas existentes de información al ciudadano y a las instituciones mismas sobre las costas y el mar. En Colombia también se requieren importantes ajustes para mejorar la información a la ciudadanía relacionada con la gestión pública de la zona costera, en particular por parte de todas las *Autoridades Ambientales* con jurisdicción y competencias en el área de interés.

Figura 1. Diagrama comparativo de los subsistemas administrativo y jurídico para el MCI en los países analizados



2.3. El MCI en los cuatro países iberoamericanos: síntesis comparativa

Anteriormente propusimos una serie de criterios específicos, fases y elementos cuantitativos de ponderación para elaborar una clasificación aproximada del grado de implantación del MCI en los estados analizados (Tabla 1). Aunque insistimos en su carácter cualitativo y que la clasificación resultante no está exenta de considerables obstáculos sobre su precisión, creemos en su utilidad para el debate y discusión sobre los modelos y su aplicación para la gestión integrada del litoral. La Figura 1 presenta el diagrama comparativo de los subsistemas administrativo y jurídico para el MCI entre los cuatro estados estudiados. Esta permite representar gráficamente el grado de avance actual aproximado de cada país, en relación con cada uno de los asuntos que consideramos estructurales para progresar hacia este tipo de gestión. Como paso posterior y considerando también propuestas de varios autores (Sorensen *et al.*, 1992; Barragán, 2001 y Global Forum on Oceans, Coasts, and Islands, 2008). En la Tabla 4 exponemos un criterio de agrupación de los distintos países costeros iberoamericanos analizados, en relación con su etapa de progreso para el MCI. Esta etapa sería la resultante de la valoración acumulada de los asuntos del *Decálogo* según su ubicación final en alguno de los cuatro rangos propuestos.

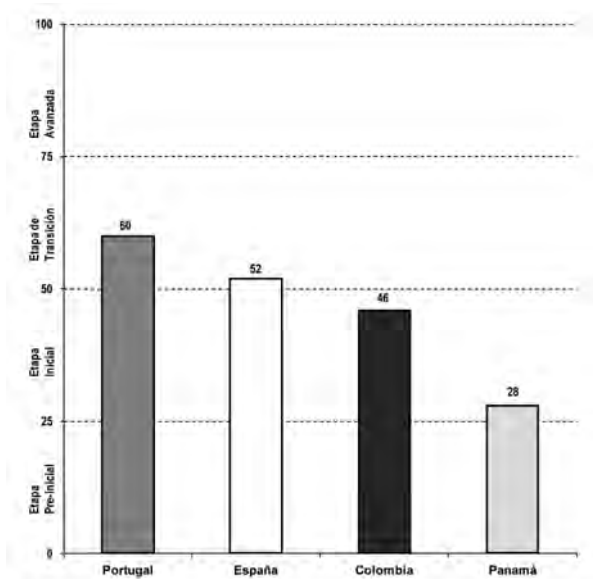
Tabla 4. Etapas y rangos de valoración para la clasificación de unidades político-territoriales costeras según el Decálogo para el MCI

Etapa	Rango de valoración
Pre-inicial	0-25
Inicial	26-50
de Transición	51-75
Avanzada	76-100

3. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A continuación se presenta la clasificación resultante de la aplicación del criterio de agrupación de los distintos países costeros analizados (Tabla 4), en relación con su etapa de progreso para la gestión integrada. La Figura 2 indica los resultados conjuntos obtenidos para los cuatro países iberoamericanos estudiados, que se discutirán posteriormente para cada agrupación.

Figura 2. El avance del manejo costero integrado en los cuatro países iberoamericanos analizados: síntesis comparativa



Según los resultados obtenidos y con carácter comparativo, los dos estados ibéricos están actualmente en una *Etapa de Transición* para la gestión costera integrada. Los dos países latinoamericanos se encuentran en cambio en una *Etapa Inicial* de progreso. Como señala la Figura 2, ninguno de los estados iberoamericanos analizados están, según los criterios de clasificación, en una *Etapa Pre-inicial* para el MCI, pero tampoco ninguno en una *Etapa Avanzada*. Estos resultados corroboran los ya obtenidos en clasificaciones previas elaboradas para países latinoamericanos (Barragán, 2001) y globales (Global Forum on Oceans, Coasts, and Islands, 2008). Se debe añadir además que España se encuentra, según los resultados obtenidos, en un estadio temprano de la *Etapa de Transición*. Situación que es similar para Panamá, pero en relación con la *Etapa Inicial*.

Indicar con carácter conclusivo la utilidad del *Decálogo* en relación a la metodología para el análisis comparado sobre MCI entre distintas unidades administrativas político-territoriales. Este modelo demostró su eficiencia, sencillez, aplicabilidad y capacidad de síntesis. Su fortaleza principal consiste en su gran capacidad para identificar, analizar y evaluar aquellos asuntos de carácter estructural que son claves para el MCI. Esta capacidad permite disponer de una herramienta normalizada para hacer comparaciones entre contextos geográficos diferentes, permitiendo generar el debate y la discusión sobre un substrato común para propender así con pasos ciertos por un mejor gobierno del litoral.

Finalmente señalar que se consideran apropiados los criterios de evaluación por fases sucesivas ascendentes, así como los rangos de valoración acumulada propuestos y utilizados para adelantar la clasificación y comparación sobre las políticas

públicas para el MCI, entre similares unidades político-territoriales costeras. Esta metodología, al complementar al *Decálogo*, logra establecer una plataforma comparativa de carácter territorial, que sin dejar de ser cualitativa permite sustentar mejor el análisis de evaluación y comparación sobre los avances del modelo de gestión del litoral que se aplica entre diferentes estados/ países costeros. Además la metodología sirve para hacer un oportuno seguimiento a la evolución temporal del subsistema administrativo y jurídico orientado a lograr un mejor gobierno del litoral.

BIBLIOGRAFÍA

- Barragán, J. M. 2005. *La gestión de áreas litorales en España y Latinoamérica*. Servicio de publicaciones. Universidad de Cádiz. Cádiz. 198 pp.
- Barragán, J. M. 2004. *Las áreas litorales de España. Del análisis geográfico a la gestión integrada*. Ariel Ciencia, Editorial Ariel. Barcelona. 198 pp.
- Barragán, J. M. 2003. *Medio ambiente y desarrollo en áreas litorales: Introducción a la Planificación y gestión Integradas*. 16. Servicio publicaciones Universidad de Cádiz. Cádiz. 306 pp.
- Barragán, J. M. 2001. *The Coasts of Latin America at the End of the Century*. Journal of Coastal Research, 17(4). 885-899 pp.
- Caminal, M. 2006. *La Política y la Ciencia Política*. 21-41 pp. En: CAMINAL, M. (Editor). *Manual de Ciencia Política*. Editorial Tecnos. 3ª. Edición. Madrid. 645 pp.
- Global Forum On Oceans, Coasts, and Islands. 2008. *Recommendations for Action Emanating from the 4th Global Conference on Oceans, Coasts, and Islands: Advancing Ecosystem Management and Integrated Coastal and Ocean Management in the Context of Climate Change*. Draft. April 7-11, 2008, Hanoi (Vietnam). 11-37 pp.
- López, L. y Benito del Pozo, M. P. 1999. *Geografía Política*. Cátedra editorial. Geografía Menor. Madrid. 304 pp.
- Olmeda, J. A. 2000. *Ciencia de la Administración. Volumen I. Teoría de la Organización y Gestión Pública*. Ciencias Políticas y Sociología. Universidad Nacional de Educación a Distancia. UNED. Madrid. 792 pp.
- Sorensen, J., MC Creary, y Brandani, A. 1992. *Arreglos institucionales para manejar ambientes y recursos costeros*. Centro de Recursos Costeros. Universidad de Rhode Island. New York. 185 pp.

USO DE SIG NA IMPLANTAÇÃO DE PLANOS DE MANEJO DE DUNAS NO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

L. Portz¹, R. P. Manzolli¹, R. Franchini² y N. L. S. Gruber²

¹ Programa de Pós-Graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500. CEP: 91509900. Porto Alegre, RS, Brasil; luanaportz@gmail.com, rogeriomanzolli@gmail.com.

² Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves, 9500. CEP: 91509900. Porto Alegre, RS, Brasil; elson.gruber@ufrgs.br

Palabras clave: Sistema de Informações Geográfico (SIG), Litoral, Municípios.

RESUMEN

O desenvolvimento de projetos para o manejo do sistema de dunas deve incluir um diagnóstico do ambiente (características naturais e o grau de intervenção humana), a tendência das mudanças e as ações para manutenção ou recuperação do sistema. A complexidade da elaboração destes projetos é um problema para as administrações municipais do Rio Grande do Sul, onde existe uma carência de um corpo técnico especializado. Neste contexto, as instituições de ensino e pesquisa, como a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, estão preenchendo esta lacuna, através de projetos de extensão, dando suporte as municipalidades. Sendo assim, os municípios de Xangri-lá, Capão da Canoa e Arroio do Sal na busca de conciliar o desenvolvimento do turismo com a preservação ambiental e a melhoria dos serviços públicos, firmaram parceria com o Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica (CECO/UFRGS) para o desenvolvimento de seus planos de manejo de dunas com o auxílio de um sistema de informações geográfico (SIG). O uso de um SIG permite atualizações em qualquer escala de tempo e, também a análise conjunta de múltiplos dados em grandes áreas. Estas características de um SIG auxiliam os trabalhos na região costeira, ambiente com uma grande dinâmica de formas e processos. Para a alimentação do banco de dados foram realizadas visitas periódicas as áreas de estudo para sua caracterização, alguns exemplos de dados coletados são os perfis topográficos, a porcentagem de cobertura vegetal, o grau de urbanização, etc. Após a integração dos dados, utilizando o software Arcgis®, pode-se dividir o ambiente em setores, direcionando as intervenções. Os resultados obtidos com estas parcerias demonstram a possibilidade do uso de um SIG nos estudos de manejo costeiro, geran-

do bons resultados a um baixo custo. Para os municípios as vantagens encontram-se na facilidade de armazenamento e disponibilização dos dados, além de proporcionar o acompanhamento da evolução dos projetos. A utilização de um SIG, também pode promover e facilitar a troca de informações entre as instituições e em longo prazo pode permitir a integração de todas as informações em um único banco de dados, podendo auxiliar na tomada de decisão dos órgãos municipais, estadual e federal.

1. INTRODUÇÃO

A orla marítima pode ser definida como uma unidade geográfica inclusa na Zona Costeira, delimitada pela faixa de interface entre a terra firme e o mar. Esse ambiente se caracteriza pelo equilíbrio morfodinâmico, no qual interagem fenômenos terrestres e marinhos. Este espaço compreendido por praias e dunas são áreas de preservação permanente, de uso comum do povo, sendo vedada a sua apropriação, ocupação e descaracterização conforme o Art. 10º da Lei 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), e o Decreto Nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004, que o regulamenta.

A ocupação da Zona Costeira no Brasil vem se intensificando nas últimas décadas, decorrente de três vetores prioritários de desenvolvimento: a urbanização, a industrialização e a exploração turística (Moraes, 1999). Além desses vetores destacam-se também, as migrações intrarregionais, a reestruturação produtiva e as emancipações municipais com a inserção de novos contingentes populacionais, de usos e atividades nos municípios litorâneos, sendo a contextualização desses processos essencial para o entendimento da dinâmica socioespacial da Zona Costeira Brasileira na atualidade (CECO/IG/UFRGS, 2009).

Em nível nacional, a urbanização advinda das atividades turísticas e de veraneio, nas áreas litorâneas, vem se caracterizando pela forte segregação socioespacial entre os setores residenciais da população sazonal e da população permanente. As localizações privilegiadas junto à orla são destinadas aos veranistas e turistas, através de loteamentos para fins de segunda residência, hotéis e, mais recentemente, condomínios verticais e horizontais (Macedo, 1998, Tavares & Costa).

O Rio Grande do Sul acompanhou a tendência nacional de urbanização em seu território. A configuração territorial do estado é produto das formações socioeconômicas que se constituíram ao longo do tempo, caracterizadas pela diversidade cultural e pelas desigualdades regionais (Strohaecker, 2007).

Apesar das bases legais para a ocupação e conservação deste ambiente já estarem estabelecidas, os interesses econômicos somados à pressão pela ocupação e uso, ainda geram conflitos com as suas funções ecológicas e socioculturais. Para intermediar estes conflitos se fazem necessários estudos interdisciplinares e a elaboração de documentos, como os planos de manejo integrados, que auxiliam no planejamento do município de médio a longo prazo.

Para tanto, a formulação destes planos de manejo devem contemplar tanto um diagnóstico ambiental quanto as alterações pretendidas no ambiente. Esse fato gera um dos grandes problemas enfrentados pelos órgãos de meio ambiente dos municípios do Litoral Norte do Rio Grande do Sul, onde a carência de um corpo técnico mínimo compromete sua elaboração. Desta forma, as instituições de ensino e pesquisa, como o caso da UFRGS, vêm colaborando com os municípios através de projetos de extensão.

1.1. Plano de manejo de dunas

A implementação de programas de manejo de dunas é um importante instrumento para a conservação destes ambientes, já que neste tipo de planejamento se prevêem os possíveis usos do ambiente nas diferentes esferas, em um longo período de tempo.

Na prática, o manejo de dunas, baseia-se nas seguintes estratégias (Soil Conservation Service 1986): conservação do sistema de dunas existentes, concedendo uma zona tampão entre as propriedades privadas e as áreas ativas de praia; recuperação das dunas com distúrbios e controle das atividades recreativas.

O plano ao controlar as formas de utilização e apropriação do espaço de dunas, além de controlar a degradação da vegetação, destaca as implicações do Código Florestal Brasileiro (Artigo 3º) que considera este ambiente como Área de Preservação Permanente.

No Rio Grande do Sul, os planos de manejo devem seguir as orientações estabelecidas pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM), através do of. Circular FEPAM/PRES/12-04, sendo alvo de licenciamento ambiental. Este é um procedimento administrativo realizado pelo órgão ambiental competente, neste caso estadual, para licenciar a instalação, ampliação, modificação e operação de atividades e empreendimentos que utilizam recursos naturais, ou que sejam potencialmente poluidores ou que possam causar degradação ambiental (FEPAM, 2009).

No licenciamento ambiental são avaliados impactos causados no meio ambiente, estabelecendo as condições para que a atividade ou o empreendimento cause o menor impacto possível. As etapas do licenciamento ambiental que devem ser seguidas são:

Licença Prévia (LP) - Licença que deve ser solicitada na fase de planejamento da implantação, alteração ou ampliação. Aprova a viabilidade ambiental, não autorizando o início das obras.

Licença Instalação (LI) - Licença que aprova os projetos. É a licença que autoriza o início da obra/empreendimento. É concedida depois de atendida as condições da Licença Prévia.

Licença de Operação (LO) - Licença que autoriza o início do funcionamento do empreendimento/obra. É concedida depois de atendida as condições da Licença de Instalação.

2. METODOLOGIA

Os municípios de Xangri-lá, Capão da Canoa e Arroio do Sal, localizados no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, na busca de conciliar o desenvolvimento do turismo e do veraneio, com a preservação das suas características naturais, melhorias nos serviços (segurança, higiene e alimentação) e facilidades de acesso à praia, firmaram parceria com o Centro de Estudos de Geologia Costeira e Oceânica da UFRGS para o desenvolvimento de seus planos de manejo de dunas com o auxílio de Sistema de Informações Geográficas (SIG).

Para estes municípios foi realizada a caracterização geral do sistema de dunas, empreendendo, em um primeiro momento, um levantamento a partir de fontes de dados primários e secundários. A identificação das fases de desenvolvimento urbano contemplou técnicas de análise e interpretação de caráter qualitativo e quantitativo. O levantamento de dados secundários contemplou pesquisa bibliográfica, cartográfica e sensoriamento remoto. O levantamento de fontes primárias abrangeu observações e registros fotográficos de campo.

A obtenção e integração dos dados foram realizadas através do software Arcgis® com saídas periódicas a campo, além de controles morfodinâmicos (perfis de praia e vegetação), possibilitando a estruturação dos planos de manejo e intervenções no espaço de dunas.

Para a fase de integração com os demais municípios, foram pesquisados os municípios que apresentam Plano de Manejo de Dunas, ou que este estejam em andamento, junto a FEPAM, aos municípios e na internet.

2.1. Área de estudo

A costa do Rio Grande do Sul (RS), desde Torres, ao norte, até a desembocadura do Arroio Chuí, ao sul, é constituída por uma ampla planície costeira com cerca de 618 km de comprimento e até 120 km de largura, onde um sistema de barreiras arenosas aprisiona um gigantesco sistema lagunar (Complexo Lagunar Patos - Mirim), e uma série de outros corpos de água isolados ou interligados com o mar por intermédio de canais estreitos e rasos (Villwock, 1994).

Sua formação, durante o Período Quaternário, desenvolveu-se a partir da justaposição lateral de quatro sistemas deposicionais do tipo laguna-barreira, cuja formação foi controlada pelas flutuações do nível do mar durante o Quaternário (Barreira-Laguna I, II e III de idade Pleistocênica e sistema IV, que iniciou sua formação há cerca de 7 ka A.P.), constituindo uma sucessão de terraços marinhos e lagunares (Villwock, 1984). A atual linha de costa da planície costeira do Rio Grande do Sul apresenta uma orientação geral Nordeste-Sudoeste, com praias arenosas retilíneas e contínuas, predominantemente dominada por ondas.

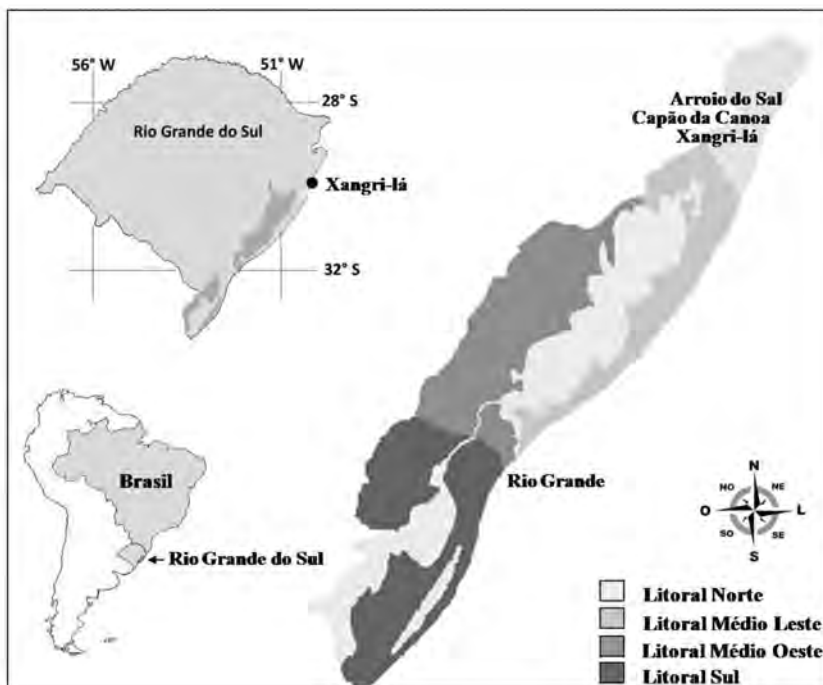
Atualmente o litoral do Rio Grande do Sul é integrado por 16 municípios (com presença de dunas frontais), sendo esta região dividida, segundo a FEPAM, em 3 áreas distintas, Litoral Sul, Médio e Norte. O litoral Sul abriga um dos mais relevan-

tes sistemas naturais do Estado, região onde os banhados e áreas úmidas associadas às lagoas e cursos d'água constituem aspecto dominante na paisagem. Esta parte da região sofre o impacto do uso abusivo de agricultura e pecuária por serem áreas de formação geológica recente, cuja vegetação se encontra ancorada em uma tênue camada de solo arenoso, além de focos de reflorestamentos, com espécies exóticas.

O litoral Médio do Rio Grande do Sul compreende áreas do entorno da Laguna Lagoa dos Patos, verificando-se importantes diferenças ambientais e socioeconômicas entre a porção a leste e a porção a oeste da laguna. A porção leste, áreas que apresentam contato direto com o oceano, apresenta baixa heterogeneidade espacial e uma biodiversidade relativamente alta, devido à presença do sistema marinho adjacente que sustenta uma comunidade de praia abundante e diversificada. A atividade econômica é incipiente, mas localmente importante, sendo nesse setor onde se verifica a principal atividade de lazer para a comunidade local, que é o veraneio nos balneários locais.

litoral Norte apresenta economia preponderantemente associada às atividade turística e de veraneio, o que confere à região características de grande variação sazonal da população e intensa urbanização. Nesta região estão inseridos os municípios de Xangri-lá, Capão da Canoa e Arroio do Sal (Fig. 1).

Figura 1. Mapa de localização da área de estudo



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os municípios que apresentam atividades de preservação e recuperação do sistema de dunas, o balneário da Praia do Cassino, localizado no município de Rio Grande, denota as datas mais antigas. Em 1986, o NEMA (Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental) iniciou os trabalhos de recuperação do sistema de dunas, desenvolvendo um plano-piloto em uma área de 800 m². Neste local, o cordão de dunas havia sido retirado para extração de areia e com o uso de galhação, material oriundo das podas realizadas no outono e inverno, após um ano, foram obtidos resultados positivos com o acúmulo de areia e recuperação do cordão frontal, o qual foi sendo fixado pelo restabelecimento da cobertura vegetal nativa. Desde 1989, as atividades contam com o apoio contínuo da Prefeitura Municipal de Rio Grande, através da Autarquia do Balneário Cassino e da Secretaria Municipal de Pesca, Agricultura e Meio Ambiente (NEMA, 2006).

Nos demais municípios, com presença de áreas de dunas, os planos de manejo só se iniciaram a partir de 2004 com as exigências da FEPAM, através do of. Circular FEPAM/PRES/12-04. Com a publicação deste, o órgão ambiental não mais analisará intervenções isoladas para atividades no ambiente de dunas, devendo todas as proposições estarem previstas em um Plano de Manejo a ser encaminhado pelas municipalidades, buscando com que a formulação das intervenções físicas deixe de ser pontual, passando-se a considerar o conjunto das intervenções necessárias e a dinâmica do ambiente onde está inserida.

O desenvolvimento de projetos de manejo no sistema de dunas passa pela integração e análise de grande quantidade de dados, como a caracterização ambiental e de ocupação da orla, visando a sua setorização e a determinação de prioridades às intervenções e demandas do município. A dinâmica das formas e processos atuantes na costa requer atualizações de dados frequentes, constantes e de baixo custo.

Neste sentido, os planos de manejo de dunas para os municípios que utilizaram a ferramenta de SIG (Tab. 1), mesmo não apresentando a mesma metodologia, tiveram os dados levantados e coletados com auxílio de GPS, seguindo o mesmo padrão. Como exemplo de dados coletados em ambos os trabalhos temos: acessos à praia, cursos de drenagem, ocupações irregulares e loteamentos, usos da praia e das dunas (presença de quiosques, áreas de pesca e surfe, etc), assim como a realização de perfis topográficos e a ecologia das dunas. Estes dados serviram como base para a identificação e ordenamento dos diferentes usos e das atividades desenvolvidas na orla costeira, assim como para a obtenção da classificação das praias de acordo com seus usos predominantes. Estes dados também serviram para a valoração e qualificação das praias consideradas estratégicas por motivos ambientais ou turísticos, para identificar os melhores caminhos para o desenvolvimento das atividades específicas da orla costeira e para a defesa e conservação deste ambiente.

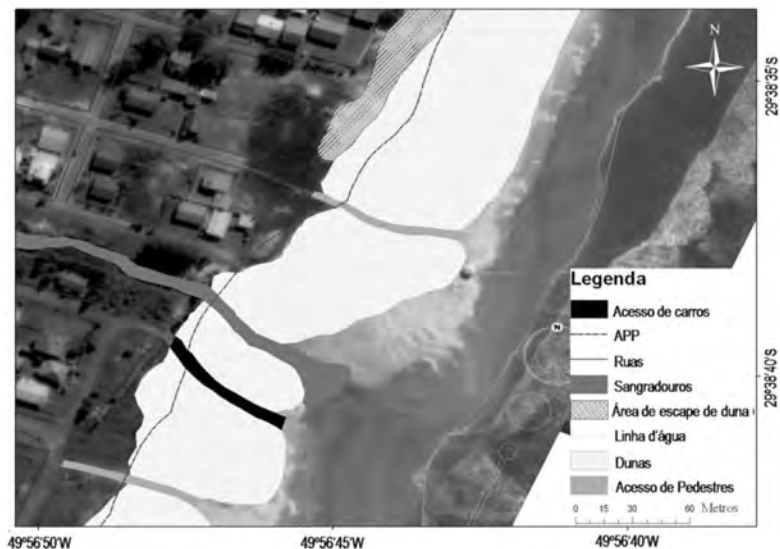
Tabela 1. Relação dos Municípios que apresentam a primeira etapa do Plano de Manejo de Dunas

Município	Etapa de diagnóstico do ambiente	Uso de SIG
Torres	Concluído	Não
Arroio do Sal	Em andamento	Sim
Terra de Areia	Não apresenta	-
Capão da Canoa	Concluído	Sim
Xangri-lá	Concluído	Sim
Osório	Concluído	Não
Tramandaí	Concluído	Sim
Imbé	Concluído	Não
Cidreira	Concluído	Não
Pinhal	Não apresenta	-
Palmares do Sul	Concluído	Sim
Mostardas	Não apresenta	-
Tavares	Não apresenta	-
São José do Norte	Não apresenta	-
Rio Grande	Concluído	Sim
Santa Vitória do Palmar	Concluído	Sim

No município de Osório, mesmo este não tendo integrado os dados coletados para seu plano de manejo em um sistema de informação geográfica, foi realizado um levantamento preliminar com uma base cartográfica e espacialização em SIG para o sistema de dunas, em uma dissertação de mestrado realizada junto ao Programa de Pós-Graduação em Geociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Portz, 2008).

Como resultado, para os municípios de Xangri-lá e Capão da Canoa, foi identificada uma morfologia da duna frontal como resultado das interações com a dinâmica costeira, com cordões descontínuos, de topografia irregular e muito segmentada pela ação antrópica e pela presença de sangradouros, além de uma forte pressão da urbanização sobre a área de proteção permanente. Um exemplo da espacialização dos dados no Plano de Manejo de Dunas do Município de Capão da Canoa pode ser observado na figura 2.

Figura 2. Exemplificação da utilização da ferramenta SIG na espacialização dos dados no Município de Capão da Canoa, Rio Grande do Sul



Estes municípios se caracterizam com uma matriz urbana, abrigo atividades sociais e produtivas, apresentando características de balneário para fins turísticos e de veraneio de segunda residência, e de moradia fixa, esta última em fase de expansão. São poucas as áreas sem urbanização, apresentando estas dunas frontais e campo de dunas vegetadas bem preservadas, que representam um ambiente de interesse especial devido à presença de banhados e campos de dunas significativos. Por não apresentar urbanização consolidada e possuir grandes sangradouros associados, esta área permite um local de pouso e alimentação notável para a avifauna costeira.

Com uma grande quantidade de dados coletados, o uso de um sistema de informação geográfica (SIG), possibilita o gerenciamento dos recursos costeiros, a obtenção de dados múltiplos em grandes áreas e permite atualizações de forma rápida em qualquer escala de tempo. Este processo também dá suporte às atividades de campo, espacializando as unidades mapeadas.

3.1. Porque usar o SIG?

Um Sistema de Informação Geográfica é um sistema informatizado que permite capturar, modelar, manipular, recuperar, consultar, analisar e apresentar dados geograficamente referenciados (Câmara Neto, 1995).

Este sistema integra e consolida os dados operacionais e históricos, alimentando o processo de tomada de decisões no manejo de dunas com informações gerenciais e estratégicas. Além disso, o SIG também pode integrar os dados de outros órgãos, tais como os dos demais municípios da região, universidades e órgãos governamentais. O uso do SIG ocupa hoje o topo da lista de ferramentas de apoio ao tra-

tamento de informação espacial, existindo atualmente no mercado uma vasta quantidade de software, cujos problemas de incompatibilidade, outrora críticos, são agora assuntos ultrapassados.

As principais características dos SIG são:

- Inserir e integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados censitários e cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno;
- Oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperar, visualizar e representar o conteúdo da base de dados georreferenciados.

Os produtos finais devem cumprir funções básicas como a referência geográfica dos elementos que os constituem, seja utilizando um sistema de coordenadas ou utilizando diversos elementos de referência geográfica como as redes viárias, ferroviárias e hidroviárias.

Seu uso torna possível a integração e manipulação de dados de forma rápida e eficaz, de forma que, a geração de informação subsidie tanto o diagnóstico quanto o gerenciamento de informações. A possibilidade de fazer atualizações, alterações e reconstruções de cenários de forma a proporcionar uma visão peculiar do problema discutido e a reavaliação instantânea de qualquer interferência prevista (Weber, 1998).

As zonas costeiras apresentam um caso especial para a manipulação e gestão de informação geográfica, porque elas constituem a zona de interfase entre dois tipos contrastantes de ambiente (Tolvanen, 2008). O SIG fornece uma valiosa forma de obter as informações de diferentes zonas costeiras e comunicar-las.

Neste contexto, o ordenamento da orla costeira pode ser facilitado pelo uso desta ferramenta uma vez que praticamente todas as informações sobre os ambientes costeiros podem ser georreferenciadas, constituindo um recurso fundamental do desenvolvimento sustentável e dando um contexto espacial ao amplo conteúdo de informações ambientais necessárias para o entendimento destas áreas.

O uso desta ferramenta tem sido aplicado nos mais diversos trabalhos em gerenciamento costeiro no mundo como na Catalunha, Espanha para dar suporte a decisões governamentais, em virtude da pressão exercida pela indústria do turismo (Sarda *et al.* 2005); em Bay of Plenty, Nova Zelândia, para dar suporte ao desenvolvimento sustentável da aquicultura (Longdill *et al.* 2008); em Coquina Beach, Estados Unidos, utilizando SIG para modelar o sistema de dunas em virtude da erosão ocasionada, frequentemente, pelas tempestades (Andrews *et al.* 2002); e em Lake Huron, Canadá, utilizando SIG para monitorar a formação e evolução de corredores de deflação no sistema de dunas (Decha *et al.* 2005).

3.2. Porque criar um sistema integrador de informações entre os municípios?

A criação de Sistema Integrador de Informações Geoambientais para o Litoral do Estado do Rio Grande do Sul, aplicado ao Gerenciamento Costeiro, traz em

seu bojo as concepções dos modelos descritos, através da identificação das pressões exercidas sobre o sistema costeiro, das modificações impostas a ele por essas pressões e dos impactos geoambientais decorrentes dessas modificações. Os diagnósticos e prognósticos elaborados constituem a base para as decisões e as ações integradas de políticas públicas (respostas), em níveis estadual, regional e municipal, devendo atender aos diversos instrumentos de planejamento, gerenciamento, fiscalização e controles ambientais existentes na ZC (Souza, 2003).

A utilização de SIG pode promover e facilitar a troca de informações entre as instituições e em longo prazo pode permitir a integração de todas as informações em um único banco de dados estadual, auxiliando os órgãos municipais e estaduais nas tomadas de decisão.

O elemento essencial em todo este processo é a perspectiva, de longo prazo, ocorrer colaboração mútua e benéfica entre os diferentes parceiros, além de que todo o conteúdo de informações estejam disponíveis abertamente para a sociedade.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstram que o uso do SIG é uma tecnologia de apoio fundamental para qualquer estudo que pretenda resolver problemas ambientais relacionados a planos de manejo de dunas.

Para os municípios as vantagens se encontram na facilitação de armazenamento dos dados num formato físico compacto, podendo ser mantidos e extraídos a um custo menor e com uma maior velocidade; as informações gráficas e não gráficas podem ser integradas e manipuladas simultaneamente; além do acompanhamento da evolução dos projetos de manejo, recuperação ou aceleração de degradações.

A estrutura do SIG permitirá a atualização rápida dos bancos de dados e dos produtos básicos gerados e automaticamente gerará todos os Produtos Intermediários e Finais. Com a identificação das pressões, das modificações ambientais e dos impactos das atividades antrópicas na ZC, as respostas e as ações de políticas públicas poderão ser melhores direcionadas rumo à implementação de um Gerenciamento Integrado da Zona Costeira mais consistente, que possa conduzir a um desenvolvimento sustentável mais efetivo.

Neste contexto o SIG, na Zona Costeira, oferece uma visão sintética que ajuda a reduzir os conflitos de interesse e facilita a evolução multisectoriais de desenvolvimento (Chua, 1993).

BIBLIOGRAFIA

- Andrews, B. D., Gares, P. A. & Colby, J. D. 2002. Techniques for GIS modeling of coastal dunes. *Geomorphology*, 48, 289-308.

- CECO/IG/UFRGS & Prefeitura Municipal de Capão da Canoa. 2009. *Diagnóstico das Dunas Frontais do Município de Capão da Canoa-RS*. Equipe: Gruber, N. L. S, Strohaecker, T. M., Tabajara, L. L. A., Portz, L., Manzolli, R. P., Pereira, F. C., Dadda. M. A., Chites, R. Oliveira, R. M., Franchini, R. A. L. Documento técnico.
- Câmara Neto, G. 1995. Modelos, Linguagens e Arquiteturas para Bancos de Dados Geográficos. Tese de Doutorado – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).
- Decha, J. P., Mauna, M. A. & Pazner, M. I. 2005. Blowout dynamics on Lake Huron sand dunes: analysis of digital multispectral data from colour air photos. *Catena*, 60: 165-180.
- FEPAM. 2009. *Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS. Programas e Projetos: Programa de Gerenciamento Costeiro – GERCO*. Disponível em: <http://www.fepam.rs.gov.br/programas/programa_gerco.asp>. Acesso em: 20 fev. 2010.
- Longdill, P. C., Healy, T. R. & Black, K. P. 2008. An integrated GIS approach for sustainable aquaculture management area site selection. *Ocean & Coastal Management*, 51: 612-624.
- Macedo, S. S. 1998. Paisagem, modelos urbanísticos e as áreas habitacionais de primeira e segunda residência. *Paisagem & Ambiente*, São Paulo, 11: 131-202.
- Moraes, A. C. R. 1999. *Contribuições para a gestão da zona costeira do Brasil: elementos para uma geografia do litoral brasileiro*. São Paulo, Edusp/Hucitec, 232p.
- NEMA. 2009. *Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental - Projeto Dunas Costeiras Conservação e Manejo*. Fotografia disponível em <<http://www.nema-rs.org.br>>. Acesso em: 26 ago. 2009.
- Portz, L. 2008. *Contribuição para o estudo do manejo de dunas: caso das praias de Osório e Xangri-Lá, Litoral Norte do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, 128p. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Sarda, R., Avila, C. & Mora, J. 2005. A methodological approach to be used in integrated coastal zone management processes: the case of the Catalan Coast (Catalonia, Spain). *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 62: 427-439.
- Soil Conservation Service. 1986. *Beach Dunes- their use and management*. Sidney, Soil Conservations Service of NSW, 32p.
- Souza, C. R. de G. 2003. Um Sistema de Informações Geoambientais para o Litoral de São Paulo. In: Congresso da associação brasileira de estudos do quaternário, 9., 2003, Recife (Pe). Anais... Recife, Trabalho completo 1 CD-ROM.
- Strohaecker, T.M. 2007. *A urbanização no Litoral Norte do estado do Rio Grande do Sul: contribuição para a gestão urbana ambiental no município de Capão da Canoa*. Porto Alegre, 399p. Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Geociências, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

- Tavares, M. A. e Costa, A. A. 2010. Dinâmica urbana e condomínios horizontais fechados na cidade de Natal *GeoTextos*, 6 (2): 83-113
- Tolvanen, H. & Kalliola, R. 2008. A structured approach to geographical information in coastal research and management. *Ocean & Coastal Management*, 51: 485-494.
- Villwock, J. A. 1984. Geology of the Coastal Province of Rio Grande do Sul. *Pesquisas*, 16: 5-49.
- Villwock, J. A. 1994. A Costa Brasileira: Geologia e Evolução. *Notas Técnicas*: 7: 38-49.
- Weber, E. J., Duarte, G. F, Frank, M., Hoff, R., Zomer, S., Bassani, E. & Junqueira, I. 1998. Estruturação de sistemas de informação ambiental em bacias hidrográficas: o caso da bacia hidrográfica do Rio Caí – RS. Congresso e feira para usuários de geoprocessamento, 4, 1998, Curitiba. Anais... Curitiba, 1 CD-ROM.

**UTILIZAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA
(SIG) NA ELABORAÇÃO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO
ECONÔMICO COSTEIRO PARA O PLANO MUNICIPAL DE GE-
RENCIAMENTO COSTEIRO DE ANCHIETA, ESPÍRITO SANTO
– BRASIL**

**H. B. Mondl¹, J. Andrade², E. G. Emerim³, A. Felix⁴, T. R. Oliveir⁵ e F.
A. Veiga Lima⁶**

¹ Ambiens Consultoria Ambiental, Rua Hermann Blumenau, 246, 88020020, Centro, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, hermannbmond@gmail.com

² Universidade do Estado de Santa Catarina, Av. Madre Benvenuta, 2007, 88010020, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil, jaqueaandrade@gmail.com

³ Ambiens Consultoria Ambiental, emerilson@ambiensconsultoria.com.br

⁴ Ambiens Consultoria Ambiental, alexandre@ambiensconsultoria.com.br

⁵ Ambiens Consultoria Ambiental, tc.rocha.oliveira@gmail.com

⁶ Faculdade de Ciencias Del Mar, Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Espanha, franciscoveigalima@hotmail.com

Palavras chave: Gerenciamento costeiro, SIG, zoneamento, município de Anchieta

RESUMO

Na busca pela otimização e melhoramento ao planejamento territorial e marinho, vários instrumentos são desenvolvidos na tentativa de equilibrar o desenvolvimento socioeconômico com a sustentabilidade dos recursos naturais. Neste contexto, o Gerenciamento Costeiro vai se tornando no Brasil uma importante ferramenta no auxílio à elaboração de políticas públicas e de ordenamento espacial, através da integração das feições terrestres e marinhas visando o crescimento social, econômico e ambiental.

O Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro da cidade de Anchieta surgiu a partir da necessidade do cumprimento judicial de um termo de ajuste de conduta (TAC) imposto a uma empresa, exigido pelo poder público. Dentre outros produtos inseridos no TAC, é foco do presente estudo, a elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC).

A metodologia para a elaboração do Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro utilizou-se do cruzamento de diferentes tipos de dados, como: Carta SAO (sen-

sibilidade ambiental ao óleo); Macrodiagnóstico Costeiro Brasileiro; Plano Diretor Municipal de Anchieta; Carta de Vulnerabilidade Natural, desenvolvida pelo estado do Espírito Santo; e o Uso e Ocupação do Solo atual. Conjuntamente, a pesquisa é embasada na compilação das legislações vigentes, de especificidades naturais e no uso e ocupação do solo e do mar. Todos os dados utilizados, disponíveis para a análise, foram obtidos de fontes oficiais do governo e município, exceto o Uso e Ocupação do Solo, elaborado pelos próprios autores. A carta de Uso e Ocupação do Solo foi feita em imagem de satélite do ano de 2008 em escala 1: 15.000, baseada em fotointerpretação monoscópica. Foram mapeados elementos naturais e antrópicos pertinentes para a análise espacial sugerida, como elementos hídricos, cobertura vegetal e ocupação antrópica e industrial.

Concomitantemente, foram realizadas oficinas públicas de trabalho, com a participação popular. Através do uso de metodologias específicas elaboradas para as oficinas, teve-se como resultado a identificação de anseios e proposições por parte da sociedade civil, transformadas posteriormente em mapas prévios de zoneamento.

Com a definição das zonas terrestres e seus respectivos enquadramentos, foram empregadas técnicas de análise espacial e cruzamento de dados em ambiente SIG. Delimitadas geograficamente cada zona foi originado o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro como produto final, com vista a planejar e criar diretrizes para o desenvolvimento sustentável do município.

1. INTRODUÇÃO

A população brasileira se encontra, em grande parte, estabelecida na zona costeira, com aproximadamente 43 milhões de habitantes (cerca de 18 % da população brasileira), e cada vez mais fluxos populacionais migram para essas regiões (MMA, 2008). O litoral brasileiro historicamente é a região mais ocupada do país, devido às condições naturais estratégicas que favoreceram seu desenvolvimento socio-econômico. É composto por ambientes de grande relevância ecológica e socio-econômica, conservando campos de dunas, falésias, praias arenosas, manguezais, complexos lagunares, arrecifes de corais e remanescentes do Bioma da Mata Atlântica. As condições climáticas e topográficas, associadas às belezas paisagísticas, como também a grande riqueza e facilidade de acesso aos recursos naturais, são fatores atrativos para seu uso e ocupação (Coura & Ribeiro, 2003; Scherer *et al.*, 2010).

A crescente ocupação, acompanhada pelo o desenvolvimento econômico, acabou por alterar a qualidade ambiental de muitos desses ambientes. Com base nesta situação, foi elaborado o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), instituído pela Lei Federal nº 7661 de maio de 1988. O PNGC, a partir de seu artigo 2º, deve orientar a utilização racional dos recursos naturais da Zona Costeira, de forma a contribuir a elevar a qualidade de vida da população e a proteção do patrimônio natural, histórico, étnico e cultural (Brasil, 1988).

A partir da criação do PNGC II, ficou definido que a Faixa Marítima é aque-

la que se estende mar afora, distando a 12 milhas náuticas a partir das linhas de base, estabelecidas de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar Decreto Federal nº 1.530, de 22 de junho de (CIRM, 1997).

De acordo com a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, a Faixa Terrestre nacional, para o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II é aquela formada por municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na zona costeira (CIRM, 1997).

Neste contexto, o presente trabalho aborda fases da elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro do Município de Anchieta, PMGC/Anchieta, localizado na região sul do Estado do Espírito Santo, Brasil.

Dentre o conjunto de etapas a serem desenvolvidas para o PMGC de Anchieta, consta a elaboração do Levantamento de Dados Secundários do município; do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEEC); do Plano de Gestão da Zona Costeira (PGZC) municipal; bem como, da minuta do ante-projeto de Lei que instituirá o PMGC de Anchieta. O enfoque do presente trabalho visa a descrição dos procedimentos metodológicos na elaboração do ZEEC, sobretudo na confecção do Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizado como base para a definição das zonas e espacialização dos enquadramentos contidos nelas.

O trabalho buscou a sistematização dos dados secundários e informações sociais, econômicas, ecológicas, jurídicas e administrativas, a fim de compor uma base para elaboração dos instrumentos do Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro. A proposição de zonas de uso, conforme os diversos temas de interesse mapeados foram realizadas com a finalidade de espacializar a área de estudo em unidades territoriais, de acordo com as zonas de uso propostas. Visou-se estimular discussões da equipe de trabalho, como forma de buscar soluções plausíveis que garantam a sustentabilidade territorial, ambiental e humana, na região estudada. O diálogo interinstitucional, juntamente com a sociedade diretamente envolvida visou definir as necessidades de criação de políticas públicas no âmbito de desenvolvimento e de meio ambiente. Teve como intuito correlacionar os sistemas ambientais e usos atuais, com as vocações ambientais e potencialidades de uso, para posteriormente traçar diretrizes de ação para solucionar os problemas detectados.

2. METODOLOGIA

O termo Geoprocessamento denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional. As ferramentas computacionais para Geoprocessamento, chamadas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), permitem realizar análises complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados geo-referenciados. Tornam ainda possível automatizar a produção de documentos cartográficos (CÂMARA, 2004).

Para a elaboração do ZEEC municipal de Anchieta foi necessário a preparação de uma base de dados georreferenciados constando informações cartográficas sobre o município. As fontes foram unificadas em um SIG para ser utilizada como base cartográfica de apoio para a criação do Zoneamento. A plataforma adotada foi o software ArcGIS/ArcView 9.3, produzido pelo Environmental System Research Institute – ESRI.

Em todo o processo foram montadas três Bases de Dados Geoespaciais diferentes, cada uma relacionada a uma etapa do trabalho, juntamente com uma base cartográfica de apoio. Primeiramente foi o Levantamento de Dados Secundários, seguida pelo mapeamento do Uso do Solo e finalmente com a base final do ZEEC.

Tudo isso com o intuito final de elaborar o Zoneamento Ecológico Econômico do município e ter uma base sólida de informações cartográficas capaz de proporcionar uma visão geral e ao mesmo tempo detalhada do município.

O maior desafio foi a integração de todos os dados em uma única base, visto a disparidade existente em relação a diversidade de fontes, sobretudo escala e sistemas de projeção.

2.1. Base de dados geoespaciais do levantamento de dados secundários para o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro de Anchieta

O primeiro trabalho elaborado foi o levantamento de dados secundário para o PMGC. Trata-se de um estudo a partir de dados secundários técnicos, científicos e oficiais de natureza multidisciplinar.

Esse levantamento objetivou a sistematização dos dados, informações sociais, econômicas, ecológicas, jurídicas e administrativas, a fim de compor uma base para elaboração dos instrumentos do Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro.

A escala de trabalho nessa etapa foi, em sua maior parte de 1: 125.000, sendo utilizada a Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), Fuso 24S, meridiano central -51°, sistema de referência planimétrica SIRGAS 2000 e sistema de referência altimétrico Marégrafo de Imbituba. Alguns mapas tiveram escalas diferentes por apresentarem porções reduzidas do município, o que necessitou de uma ampliação de escala para a visualização dos dados.

Foram utilizadas diferentes fontes, como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Sistema Integrado de Bases Geoespaciais do Espírito Santo (GEOBASES), Prefeitura Municipal de Anchieta, Instituto Estadual do Meio Ambiente do Espírito Santo (IEMA), Secretaria de Cultura e Patrimônio Histórico de Anchieta, Departamento Nacional de Pesquisa Minerológica (DNPM), Secretaria de Patrimônio da União (SPU), Marinha do Brasil, CEPEMAR, Samarco Mineração, entre outros.

Para a montagem computacional dos dados georreferenciados em um SIG foram usadas basicamente ferramentas relacionadas à padronização de informações. A primeira tarefa foi converter os dados que ainda não estavam na extensão *shape file*

(.shp) para esse formato, que é suportado pelo software usado no trabalho. Os arquivos que precisaram ser convertidos vinham em sua maioria de formato CAD (Computer Aided Design).

Com todos dados em *shape file*, foi preciso padronizar seus sistemas de projeção. Como vieram de diferentes fontes, a maioria não estava no sistema pré-definido e necessitaram essa conversão, que é fundamental para correta sobreposição dos *layers* (camadas de informação), a modo de os dados cartográficos coincidirem espacialmente.

Muitas bases usadas abrangiam áreas além do limite do município, foi necessário então, selecionar os *layers* que se encontravam dentro desse recorte espacial. As ferramentas utilizadas nessa tarefa foram *clip*, *intersect*, *erase* e *union*. Com elas foi possível selecionar exatamente o que se precisava, para evitar informações desnecessárias na base de dados o que acarretam sobrecarga no equipamento de hardware.

Com os dados extraídos dessas fontes, foram gerados ao todo 31 mapas temáticos. Eles serviram para ilustrar e apresentar as informações georreferenciadas sobre os estudos e sobretudo para melhor conhecer o município e suas características gerais.

A criação da arte final dos mapas é um trabalho de representação de dados na forma de se conseguir mostrar da melhor maneira a informação trabalhada. Diferentes cores, tipos de símbolos, transparências, *labels* (identificados de textos, rótulos), ajudam nessa tarefa de tematização.

Os mapas temáticos produzidos foram: Turismo Praias, Parques Aquícolas, Cobertura Vegetal, Estruturas Náuticas, Concessão lavra, AEIC, Distritos Comunidades, Plano de Manejo RDS de Papagaio, Estabelecimentos de Saúde, Plano de Manejo APA de Tartaruga, Geologia, Balneabilidade, Hidrografia, Praias, Litologia, Sinalização Portuária, Macrozoneamento – PDM, Lagoas Costeiras, Rodovias, Comunidades Pesqueiras, Sistema Dutoviário, Sítios Arqueológicos, Unidades de Conservação, AEIA, Uso do solo – Geobases, Batimetria, Zoneamento - PDM, Localização, Municípios Litorâneos, PCHs e UHEs do ES.

2.2. Base de dados geoespaciais do uso do solo

Após o término do levantamento de dados secundários, a prefeitura de Anchieta sentiu necessidade de continuar o trabalho em uma escala de visualização mais acurada, visto que a usada no diagnóstico (1: 125.000) seria insuficiente para o detalhamento desejado.

No entanto não havia dados cartográficos na escala em que a prefeitura esperava que o trabalho fosse realizado (1:15.000). Para suprir essa lacuna foi feito uma foto interpretação monoscópica, com base na ortofotocarta do ano de 2008 em escala de 1: 35.000. Com a ampliação de escala que pode ser conseguida em um SIG foi possível chegar na escala pretendida. Os demais dados técnicos do mapeamento foram os mesmo do levantamento de dados.

No mapeamento do uso do solo, foram identificados elementos que serviriam de base para o ZEEC. Os elementos cartografados foram escolhidos com base no que se precisaria ter de informações para posteriormente ser executado o zoneamento.

Era preciso também, redesenhar alguns elementos do PDM, como Perímetro Urbano, Zona Rural, Zona Industrial e as Áreas Especiais de Interesse Ambiental. As macrozonas são definidas de acordo com alguns elementos cartografados no uso do solo, como estradas, rios e vegetação, possibilitando a adequação do traçado na escala de trabalho.

Os elementos cartografados foram: Cobertura vegetal, Rodovias, Agricultura, Mineroduto, Pastagem, Gasoduto, Espécies exóticas, Solo exposto, Áreas alagadas, Afloramento rochoso, Lagoas costeiras, Área de mineração, Cursos d'água principais, Costões, Hidrografia, Falésia, Açude, Concreções lateríticas, Área urbana consolidada, Faixa praial, Parque Industrial, Perímetro Urbano do PDM, ZIE (Zona industrial e de expansão) do PDM, Zona Rural do PDM e Área especiais de Interesse Ambiental (AEIA) do PDM.

Esse trabalho foi elaborado com ferramentas de desenho cartográfico, utilizando formas poligonais na identificação dos elementos (exceto a hidrografia onde foram utilizadas linhas). O software Google Earth foi usado no auxílio à identificação dos polígonos, visto que possui imagens de satélite mais recentes e o espectro de cores captados por esses sensores remotos forneceram diferentes visualizações da área abrangida, auxiliando na identificação de diferentes elementos. O recurso 3D do relevo também ajudou na fotointerpretação.

Após finalizar a fotointerpretação da imagem foi feito um tratamento topológico a modo de eliminar eventuais sobreposições de polígonos e espaços vazios, o que acarretaria em discrepâncias em relação às áreas dos elementos cartografados. Para isso os elementos foram agrupados com a ferramenta *merge* e posteriormente as áreas sobrepostas foram eliminadas com a utilização da ferramenta *clip*.

Para o preenchimento das áreas vazias, foram agrupados todos elementos em um único *layer* e utilizando a ferramenta *clip*, com o limite do município, é obtido como resultado as áreas vazias que ocasionalmente sobram no processo de desenho. Essas áreas foram classificadas de acordo com os elementos adjacentes, já que sua diminuta área (menor que o grão mínimo de paisagem que pode ser observada na escala de trabalho) não influenciaria no cálculo da área total de cada elemento. Essa classificação foi feita com *Select by Location*, ferramenta essa que identifica os elementos pela sua localização, para posterior agrupamento com o *layer* contíguo.

2.3. Dados de apoio

Para a confecção do ZEEC, foi usada, além da base de dados supracitadas, alguns outros dados cartográficos existentes, foram eles, o Plano Diretor de Anchieta, Base de dados da SPU, ZEEC do Estado do Espírito Santo, Carta SAO e Cartas Náuticas.

O Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Espírito Santo buscou seguir a perspectiva de desenvolvimento sustentável a partir de diagnósticos específicos procurando identificar as Vulnerabilidades Naturais encontradas no Estado.

Os fatores condicionantes da vulnerabilidade natural utilizados no ZEE/ES foram: susceptibilidade dos solos à contaminação ambiental, susceptibilidade dos solos à erosão, susceptibilidade das rochas à contaminação de águas subterrâneas, disponibilidade natural de água, condições climáticas, vulnerabilidade natural costeira (subdividida em física, geológica, química e biológica).

Foram definidas a vulnerabilidade de cada condicionante, seguido do tratamento cartográfico para adaptar melhor a escala do ZEEC municipal, foi realizada a sistematização e análise de dados, com o uso de cruzamentos e sobreposição espacial dos dados cartográficos levantados pelo ZEE do Estado.

A SPU possui uma base cartográfica planialtimétrica, na escala 1:2.000, executada diretamente pela SPU, a partir das atividades de demarcação que envolve a determinação do posicionamento da Linha de Preamar Média de 1831- LPM ou da Linha Média das Enchentes Ordinárias – LMEO. Esse mapeamento foi realizado apenas onde existe influência das marés, pois é aonde a SPU direciona seus trabalhos. Dessa base foram utilizados os terrenos de marinha, ilhas costeiras, curvas de nível (equidistância de 1 em 1 metro) e pontos cotados.

O PDM municipal também foi utilizado, além das macrozonas delimitadas no uso do solo, nesse mapeamento estavam contidas informações sobre planejamentos já elaborados para a cidade, e que seriam importantes constar no trabalho.

As cartas náuticas da Diretoria de Hidrografia foram utilizadas para serem extraídas as isóbatas contendo informações relativas ao relevo marinho e informações portuárias. E a Carta SAO que possui dados operacionais e estratégicos relativos ao derramamento de óleo.

2.4. Definição das zonas de uso

Antes de ser elaborada a base de dados final do ZEEC, foram definidas as zonas e enquadramentos que compuseram o zoneamento. *O zoneamento é a fase propositiva onde se pretende definir um “uso projetado” ou “uso sustentável” a ser obtido com a consolidação e operacionalização do processo de gestão.* Assim sendo precisou ser definidas as zonas que fariam parte do ZEEC, seus usos e levar em consideração as vocações e fragilidades do município e dos recursos existentes, a modo de orientar o desenvolvimento ambiental, econômico e social.

Com base nas zonas estabelecidas no Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro do Espírito Santo PEGC/ES e do Decreto Federal nº 5.300, de 7 de dezembro de 2004, que regulamenta a Lei Federal nº 7.661, de 16 de maio de 1988, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, foram definidas as zonas de usos (ZEEC).

Na definição das zonas, elas foram nomeadas ZT (zona terrestre) e um núme-

ro na qual especificava um tipo de uso e as zonas marinhas como ZM, também seguida por um número.

A Zona Terrestre foi dividida em seis subzonas, são elas:

ZT1. *Zona Terrestre 1:* Compreende áreas com predominância de ecossistemas naturais pouco alterados com potencial para preservação e conservação, contudo considerando a visão de conjunto do processo de desenvolvimento sustentável;

ZT2. *Zona Terrestre 2:* Compreende áreas com ecossistemas e recursos naturais com poucas alterações na organização funcional. São zonas que possuem alguma restrição de uso e que remetem a preservar e conservar o equilíbrio de uma comunidade de organismos em graus variados de diversidade quando da ocorrência de atividades humanas de baixo impacto;

ZT3. *Zona Terrestre 3:* Compreende áreas degradadas, desmatadas e fragmentos florestais reduzidos e dispersos, cujos ecossistemas naturais sofreram alterações significativas, principalmente pelas atividades agrícolas e extrativas. São zonas importantes para a restauração, recuperação ou adequação ambiental;

ZT4. *Zona Terrestre 4:* Compreende áreas com ecossistemas naturais muito alterados sobretudo com atividades agrícolas e extrativistas;

ZT5. *Zona Terrestre 5:* Compreende efetivamente utilizadas para fins urbanos e de expansão urbana.

ZT6. *Zona Terrestre 6:* Compreende áreas utilizadas para fins industriais ou de expansão industrial.

A Zona Marinha foi dividida em nove subzonas, são elas:

ZM1. *Zona Marinha 1:* Compreendem áreas utilizada para proteção dos ecossistemas e dos recursos naturais, representando o mais alto grau de preservação das áreas abrangidas pelo PMGC/Anchieta. São zonas capacitadas ou com potencial para preservação e conservação, contudo considerando a visão de conjunto do processo de desenvolvimento sustentável;

ZM2. *Zona Marinha 2:* Compreende áreas adjacentes às praias com águas balneares até 200 metros da linha de costa. São zonas com a ocorrência predominante de atividades de recreação de baixo impacto ambiental;

ZM3. *Zona Marinha 3:* Compreende áreas que sofreram alterações significativas, principalmente por meio das atividades antrópicas. São zonas importantes para a restauração, recuperação ou adequação ambiental em virtude das funções socioambientais que desempenham;

ZM4. *Zona Marinha 4:* Compreende áreas a partir de 200 metros da linha de costa até profundidade máxima de 10 metros. São zonas com a ocorrência de atividades recreativas náuticas de baixo impacto ambiental;

ZM5. *Zona Marinha 5:* São zonas com parques aquícolas estabelecidos ou com potencial para implantação da aquicultura;

ZM6. Zona Marinha 6: Compreende áreas com predominância a exploração dos recursos pesqueiros. São zonas capacitadas ou com potencial para pesca comercial;

ZM7. Zona Marinha 7: Compreende áreas com profundidades acima de 20 metros. São zonas caracterizadas pelo uso diversificado, realizado por atividades de baixo a alto impacto ambiental;

ZM8. Zona Marinha 8: Compreende áreas utilizadas para atividades portuárias de tráfego, fundeio e atraque de embarcações; atividades industriais de apoio, terminais de pequeno a grande porte, consolidados e articulados.

ZM9. Zona Marinha 9: Compreende áreas marítimas situadas a distancias e profundidades variáveis, que apresentam diversos estágios de conservação submetidos a normas específicas de manejo, uso e ocupação, ou seja, é composta por áreas que englobam atividades com características especiais implantadas, que exercem impactos econômicos, ambientais e/ou funcionais. Constituem um “estoque estratégico” de áreas marítimas, estabelecendo, portanto, um tratamento especial sob uma visão de conjunto do processo de desenvolvimento sustentável.

2.5. Enquadramentos das zonas

A elaboração das zonas teve como base a definição dos enquadramentos, que foram definidos de acordo com aspectos legais e especificidades do município. Assim cada zona foi formada de acordo com os elementos naturais e antrópicos, zonas definidas por lei ou áreas planejadas que visam no futuro contemplar algum uso que não acontece no momento.

A ZT1 tem foco na preservação e conservação, então foram considerados elementos naturais e de restrição de uso como as margens dos rios, topos de morro, o entorno das lagoas e reservatórios artificiais, manguezais, costões rochosos, falésias, concreções lateríticas, vulnerabilidades naturais e as áreas especiais de interesse ambiental definidas pelo PDM.

Na ZT2 as restrições foram definidas com as áreas alagadas, zona de transição em torno das ZT1, terrenos de marinha, áreas de entorno do gasoduto e mineroduto, remanescentes de cobertura vegetal e polígonos sem classificação inseridos dentro das áreas de proteção ambiental onde não se enquadravam na ZT1.

Na ZT3 se levou em consideração as áreas que não possuíam cobertura vegetal ou possuíam desequilíbrio ambiental e usos conflitantes com as ZT1, como solos expostos e vegetação exótica em áreas de preservação definidas por lei.

A ZT4 levou em consideração as zonas rurais do PDM que se sobrepunham com as pastagens, áreas agrícolas, assentamentos rurais, área de mineração e vegetação exótica retiradas do Uso do Solo.

A ZT5 foi elaborada a partir das áreas com urbanização consolidada, áreas parceladas para fins urbanos e áreas de expansão urbana, tudo isso onde se sobrepunham ao perímetro urbano.

E finalmente a ZT6 foi composta pelos parques industriais, zona de expansão industrial classificada pelo PDM, o mineroduto e gasoduto.

Na porção marinha a ZM1 criou áreas de proteção marinha ao entorno de Costões rochosos entorno de ilhas costeiras, concreções lateríticas.

A ZM2 zoneou as áreas adjacentes às praias com águas balneares até 200 metros da linha de costa e que apresentem condições de balneabilidade adequadas. E a ZM3 as praias que não apresetam condições de balneabilidade.

A ZM4 compreende áreas a partir do limite de 200 metros até a isóbata de dez metros de profundidade.

A ZM5 é formada pelos espaços com áreas aquícolas estabelecidas ou com potencial para implantaçãoda aquicultura.

A ZM6 compreende áreas com capacidades ou com potencial para pesca comercial, ou seja, onde predomina a exploração dos recursos pesqueiro e estão entre a profundidade de dez a vinte metros. Já a ZM7 são as zonas com profundidade acima de vinte metros que se extentem até o limite do mar territorial.

A ZM8 foi definida com áreas de atividades portuárias, com porto organizado, infraestrutura de proteção e acesso aquaviário e Instalações portuárias e estruturas náuticas.

A ZM9 é enquadrada como um “estoque estratégico” de áreas marítimas, estabelecendo, portanto, um tratamento especial sob uma visão de conjunto do processo de desenvolvimento sustentável.

2.6. Base de dados do Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro

Essa base de dados foi o produto final do trabalho e foi elaborada tendo como material de apoio os dados acima citados. As características técnicas do mapeamento foram as mesmas do Uso do Solo, o que garantiu uma melhor coesão dos dados. Com essa gama de informações foi possível espacializar os enquadramentos que formaram cada zona e elaborar o mapas finais.

2.7. Metodologia para espacialização dos enquadramentos das zonas

Essa etapa foi realizada com a utilização de ferramentas de SIG, que possibilitaram o mapeamento final das zonas. Em meio computacional foram definidas metodologias para espacializar cada enquadramento e também, de hierarquização dos dados quando havia sobreposição de informações.

ZT1: Margens de rios, entorno das lagoas e reservatórios artificiais:

- Esses enquadramentos foram confeccionados com a ferramenta *buffer*, que define áreas de influência ao entorno dos elementos. As áreas são definidas com distâncias variadas de acordo com leis específicas.
- Manguezais, costões rochosos, falésias, concreções lateríticas, vulnerabilidade natural e AEIA: Esses dados não precisaram de edição, eles já estavam ma-

peados e foram apenas integrados na base de dados e classificados dentro da ZT1 com seu respectivo enquadramento.

- Topo de Morro: O mapeamento de APPs de topo de morros (montes, serras e montanhas), depende de um aparato de apoio para caracterização do relevo e a tomada dos pontos de cume e base de morros necessários ao cálculo do terço superior, que corresponde a área de preservação propriamente dita. São usadas as curvas de nível e pontos cotados para a identificação.

ZT2: Áreas alagadas, terrenos de marinha e remanescentes de cobertura vegetal:

- Esses dados já compunham a base de dados, e foram apenas incorporados, classificando-os de acordo com a zona e enquadramento.
- Áreas de entorno do gasoduto, mineroduto e áreas de transição da ZT1:
- Foram feitas com a ferramenta *buffer*, encarregada de criar as zonas de entorno de cada elemento.
- Polígonos sem classificação inseridos dentro das áreas de proteção ambiental onde não se enquadravam na ZT1: Esse enquadramento foi mapeado com ferramentas de sobreposição e extração, utilizando o zoneamento com os polígonos de áreas de proteção, resultando as áreas deste enquadramento.

ZT3: Os polígonos dessa zona foram conseguidos com ferramentas de sobreposição e extração, sempre utilizando áreas sem cobertura vegetal e/ou degradação ambiental e as ZT1. Onde havia sobreposição ficaram definidas como áreas de recuperação ambiental.

ZT4: As áreas definidas como Zona Terrestre Quatro, foram obtidas com ferramentas de sobreposição e extração de dados, sendo utilizado a Zona Rural e dados relativos a pastagem, agricultura, vegetação exótica, área de mineração e assentamentos rurais. Onde havia sobreposição ficaram definidas como ZT4.

ZT5: Os enquadramentos classificados dentro dessa zona já estavam mapeados, apenas sendo necessário sua extração e classificação de acordo com sua característica, como área urbana consolidada e áreas parceladas pra fins urbanos. Lembrando que somente foram incluídas áreas dentro do perímetro urbano.

ZT6: Assim como a ZT5 os elementos dessa zona já estavam mapeados e precisaram apenas ser extraídos, lembrando que todos os elementos contidos na ZT6 necessariamente precisariam estar sobrepostas a ZEI do PDM. Com exceção do gasoduto e mineroduto, que se estendem por grande parte do município e estado.

ZM1: As zonas de proteção criadas no entorno das concreções lateríticas, costas e ilhas costeiras foram criadas com a ferramenta *buffer* e com as áreas de vulnerabilidade do ZEEC/ES.

ZM2: As áreas definidas por essa zona foram delimitadas assim como na ZM1 com a ferramenta *buffer*.

ZM3: A zona foi delimitada com auxílio da ferramenta *clip* do polígono de 200 metros (*buffer*) da linha de costa na praia sem balneabilidade.

ZM4: O polígono desta zona foi obtido com a ferramenta de traçado sobre as linha de 200 metros da costa (ZM2) e a isóbata de dez metros.

ZM5: Esse dado foi extraído do Levantamento de Dados Secundários.

ZM6: O polígono desta zona foi obtido com a ferramenta de traçado sobre as isóbatas de dez e vinte metros.

ZM7: O polígono desta zona foi obtido com a ferramenta de traçado sobre as isóbatas de vinte metros indo até o limite do mar territorial.

ZM8: Os dados foram extraídos da Carta Náutica, assim como foi criado com a ferramenta *buffer* uma zona de entorno do porto.

A **ZM9** configura-se como uma zona de estoque estratégico e por isso não foi cartografada.

Além das zonas alguns dados complementares ao zoneamento foram incluídos na Base de Dados e na versão final dos mapas. Foram incluídas também convenções cartográficas como, pontos turísticos, sítios arqueológicos, Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Papagaio, Área de Proteção Ambiental de Tartaruga, açudes, lagoas costeiras, cursos d'água principais, faixa praial, rodovias, sistema viário e perímetro urbano, gasoduto marinho entre outros. Algumas informações relativas a planejamento também foram incluídas como, novas vias e projeto da ferrovia, retirados do PDM.

A primeira versão do mapa do ZEEC foi feita ao término da etapa descrita acima. Essa versão passou por revisão e análise crítica da equipe técnica, que fez algumas alterações, o que gerou a versão número dois.

Essa versão foi levada para oficinas realizadas no município de Anchieta feita com representantes do poder público e sociedade civil organizada. O intuito era captar da população e governantes seus desejos e anseios relativos ao futuro da cidade. Dessa forma foram impressos os mapas e montados grupos de discussão sobre cada tema. Os grupos faziam as anotações no próprio mapa e anotavam em uma tabela as idéias que foram discutidas por eles.

Com essas proposições vindas das oficinas, foi possível complementar o zoneamento. Foram incluídas o traçado de novas vias projetadas, segunda linha do mineroduto, novas áreas de preservação, corredores ecológicos, entre outros. Essas alterações foram mapeadas e incluídas na base de dados e assim foi finalizada a proposta do ZEEC.

Dados relativos a erosão praial e desova de tartarugas ainda foram inclusas a modo de ilustrar fragilidades apresentadas no município.

Com a parte cartográfica finalizada era hora de montar os mapas finais. Com a escala de saída em 1: 15.000 e com o tamanho de folha para impressão tamanho A1,

foi preciso articular o mapa em treze partes para conseguir a visualização de toda área.

Por último, foi feito o layout dos mapas, contendo as coordenadas, legenda das zonas e das convenções cartográficas, selo de identificação, representação das articulações, escalas gráficas e numéricas e as características técnicas.

Com isso, foi montada a Base de Dados final, que conteve os arquivos das zonas e convenções cartográficas em formato *shape file*, os projetos do ArcGIS que gravam as informações dos mapas de cada articulação, e os próprios mapas em formato de imagem.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A ELABORAÇÃO DO ZEEC

O planejamento territorial é uma tarefa de extrema importância no futuro das cidades. Para garantir um melhor planejamento é necessário conhecer ao máximo a área que está sendo utilizada. As condicionantes físicas e sociais que peculiarizam cada lugar necessitam ser muito bem conhecidas para que as proposições planejadas venham a garantir qualidade de vida no futuro.

A montagem da base de dados georreferenciada em um sistema de informação geográfica, possibilitou um melhor entendimento do município frente a suas características. A sobreposição dos *layers* permite esse olhar geral, o que facilita e aperfeiçoa a tarefa de planejar. Conflitos podem ser mapeados e diagnosticados em tempo para reverter situações problemáticas.

As diversas bases de dados utilizadas foram agregando valor no conhecimento sobre o município e região. As informações do Levantamento de Dados Secundários proporcionou um primeiro olhar geral da área e o entendimento global das condicionantes antrópicas e ambientais.

O mapeamento do Uso do Solo deu uma visão mais detalhada. Foi possível conhecer características que na etapa anterior não era possível devido a escala de trabalho. Esse detalhamento foi fundamental para conseguir a acurácia almejada no trabalho.

As bases de apoio deram suas contribuições pontuais a modo de favorecer diferentes olhares. Por exemplo, elementos do plano diretor já direcionam o crescimento em diversos níveis e o ZEEC estadual já apontavam áreas de fragilidades naturais, que foram prontamente incorporadas ao trabalho, visto sua importância estratégica.

Nesse sentido o ZEEC pretendeu elaborar e juntar o máximo de informações que poderiam ser úteis nesse sentido. E foi exatamente essa a maior dificuldade do trabalho. Como os dados eram de diversas fontes, essa padronização requer um cuidado especial, para que a informação seja disponibilizada da melhor maneira.

Foram notados alguns conflitos no município, grande parte em relação ao cres-

cimento industrial, que vem aumentando de forma muito rápida, sem levar em consideração, muitas vezes aspectos ambientais e sociais importantes para a preservação das peculiaridades físicas, ambientais e sociais.

Uma vez que todo esse compêndio de dados é unificado e estudado é criada uma base de conhecimento sólida, fundamental para o planejamento e o tão almejado desenvolvimento sustentável, fundamental para qualidade de vida para futuras gerações.

BIBLIOGRAFIAS

- Brasil. 1988. Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988. *Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências.*
- Câmara, G., Monteiro, A. M. e D'Alge, J. 2001. *Introdução à Ciência da Geoinformação.* INPE, São José dos Campos, 2001 www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd [Consultado em novembro de 2011].
- CIRM. 1997. *2º Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC II).* Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Coura, M. F. e Ribeiro, M. A. 2003. *Conservação da diversidade biológica e cultural em zonas costeiras: enfoques e experiências na América Latina e no Caribe.* A importância da gestão integrada costeira e marinha no controle de impactos socioambientais e seus aportes para o fomento do desenvolvimento sustentável no Brasil. Organizador Paulo Freire Vieira. – Florianópolis: APED, 528 pp.
- MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2008. *Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil.* Brasília, 242 pp.
- Scherer, M., Sanches, M. e Hees, D. N. 2010. *Gestão das zonas costeiras e as políticas públicas no Brasil: um diagnóstico.* Barragán Muñoz, J. M. (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de Cambio. Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 291 – 329 pp.

VISORES 3D (DESKTOP Y WEB), COMO INSTRUMENTOS PARA EL CONOCIMIENTO, LA DIFUSIÓN Y GOBERNANZA DE LAS ZONAS LITORALES. EL EJEMPLO DEL SSLMM DE ANDALUCÍA

J. Ojeda¹, A. Prieto¹, M. Fernández¹ y A. Cabrera²

¹ Departamento de Geografía Física y A.G.R. , Universidad de Sevilla, C/ María de Padilla s/n, Sevilla, España. zujar@us.es

² Elimco Sistemas. Parque Tecnológico Aeroespacial Aéropolis. C/ Hispano Aviación nº 7-9. La Rinconada Sevilla. 41300. acabrera@sistemas.elimco.com

Palabras clave: Información geográfica, interoperatividad, visor web 3D, difusión y gobernanza.

RESUMEN

La dificultad de integración de la información geográfica (territorial, ambiental, socio-económica, etc.) para la adecuada gestión de los espacios litorales (problema crónico de los espacios litorales) se ha beneficiado de los espectaculares avances llevados a cabo con la puesta en funcionamiento de IDEs (normalización de datos) y la difusión de datos como “servicios interoperables” (INSPIRE), hoy fácilmente accesibles (IDEE, IDEAndalucía, etc.). Sin embargo, en su estado actual, implican la necesidad de una específica capacitación técnica (especificaciones OGC, etc.) por parte de usuarios generalistas y los principales actores de la gestión integrada. Hoy existen diferentes propuestas de visores de información geográfica, así como la posibilidad de utilizar visores web (google maps) y “virtual globes” (Google Earth...) generalistas. En esta comunicación se presentan las capacidades de un visor geográfico 2D/3D desarrollado por la Empresa Elimco Sistemas en colaboración con la Universidad de Sevilla que combina una versión desktop y otra web, ya implementado para el Subsistema de Litoral de Andalucía (SSLMM) por la Consejería de Medio Ambiente. Ambas versiones incorporan la visualización 3D haciendo uso un MDE que integra la información altimétrica con la submarina para visualizar el espacio costero (emergido+sumergido) como un “continuo espacial”. Entre las características mas interesantes de cara a usuarios generalistas podríamos destacar:

- La utilización de un único motor gráfico para las visualizaciones 2D y 3D, lo que evita cambiar de aplicación informática.

- La distribución de la versión desktop como un ejecutable (.exe) que evita la necesidad de instalación previa, así como su uso para la difusión de información en formatos DVD, CD, pendrive, etc.
- Versiones web para cualquiera de los navegadores más utilizados: Explorer, mozilla, chrome).
- La posibilidad de integrar en la interfaz dos modalidades de interacción con los datos: una clásica y más técnica a través de listados de capas y otra más “generalista” sustentada en iconos “táctiles”.
- La posibilidad de visualizar, cargar e interactuar con formatos clásicos de información geográfica (shapes, DXF, geotiff, JP2, etc.) y con servicios interoperables con especificaciones del OGC.
- La incorporación de datos multimedia georreferenciados (fotos, videos, textos, gráficos, etc.).

El potencial gráfico del visor, la disponibilidad actual de datos y su facilidad de uso facilitarían las labores de concienciación pública y conocimiento del medio litoral. Adicionalmente incorpora herramientas técnicas (creación de perfiles, digitalización, simulación de inundaciones, etc.) que aumentan su utilidad y versatilidad para usuarios más técnicos.

1. INTRODUCCIÓN

La proliferación de datos geográficos, debido a la revolución que han sufrido las fuentes de información territorial en las últimas décadas (sensores espaciales, aerotransportados, GPS, lidar, etc) proporciona a la geovisualización (Ojeda, 2010) un valor adicional ya que la visualización conjunta de diferentes datos geográficos es una de las formas más eficientes para el análisis de elevados conjuntos de datos espaciales, al aprovechar la enorme capacidad de integración de la mente humana a través de la vista. Desde esta perspectiva, la tecnología digital y la geovisualización 3D proporciona un entorno visual más próximo a la realidad, especialmente útil en las aplicaciones relacionadas con la gestión territorial y ambiental. La dimensión temporal (4D), por otra parte, exige disponibilidad de datos multitemporales y, en las últimas décadas, se ha producido la irrupción de una ingente cantidad de ellos (tanto los producidos por los clásicos productores institucionales de información geográfica como por los propios ciudadanos en el contexto de Internet y la Web 2.0). En este sentido, un recurso cada día más accesible es la utilización de “servicios interoperables” de información geográfica a través de internet en el contexto de las Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE-servicios OGC).

Uno de los elementos esenciales para la geovisualización 3D en el contexto de los SIG/CAD, especialmente en sus aplicaciones al estudio del paisaje, urbanismo, medio ambiente o la ordenación del territorio, ha sido la posibilidad de modelar y visualizar el soporte físico territorial, es decir, el relieve. En este sentido, el principal

avance vino de la mano de la disponibilidad de datos altimétricos/batimétricos digitales: los generalmente denominados Modelos Digitales de Elevaciones (MDE). Esta representación numérica del relieve se ha generalizado en los programas de SIG/CAD, bien como una matriz numérica (grid) donde a cada celdilla corresponde un valor numérico de altitud, bien a través de la utilización de TIN (Triangular Irregular Network), ambas con ventajas y limitaciones. En realidad, estas estructuras físicas de los datos numéricos se insertan dentro de un campo de estudio más amplio, el modelado de superficies (surface modeling) que incluyen diferentes métodos de interpolación, no exclusivamente destinados a modelar el relieve (por ejemplo variables climáticas o superficies de agua).

Otro aspecto revolucionario, no solo para la geovisualización multitemporal, sino para todo el conjunto de actividades y profesionales que tradicionalmente utilizan información geográfica en las disciplinas territoriales y ambientales son las Infraestructuras de Datos Espaciales –IDE-. El concepto de IDE enlaza, también, con la filosofía participativa de la web 2.0 y está afectando, en primer lugar y a diferencia de los casos anteriores, a los grandes productores institucionales de información geográfica. Una IDE va más allá de la propia tecnología, aunque se sustenta en ella (internet, estándares, clientes/servidores, etc.), ya que se trata de un conjunto de tecnologías, instituciones, personas, etc. que, “conjuntamente”, permiten el levantamiento de datos geográficos, su clara identificación y localización a través de “metadatos”, así como la posibilidad de compartirlos al utilizar estándares (ISO o Open Geospatial Consortium) y protocolos que garantizan la “interoperatividad” de los mismos. El énfasis está pasando de los “productos” (mapas, ficheros digitales, etc.) a los “servicios” en el entorno de “sistemas distribuidos” donde el elemento clave es internet.

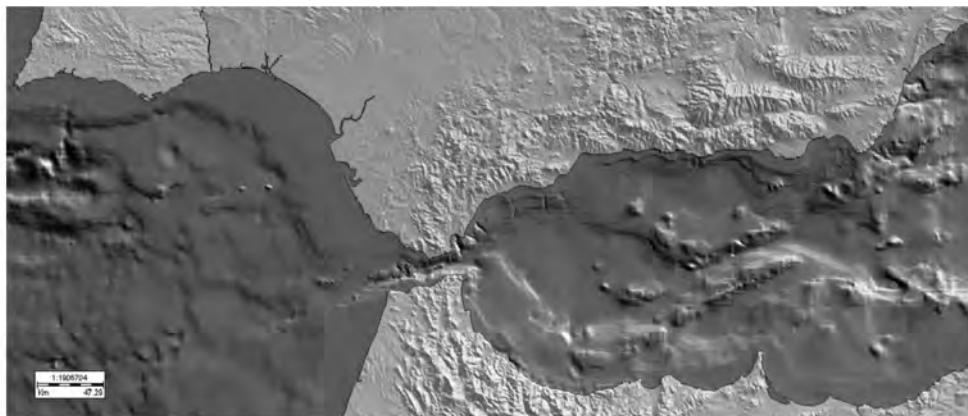
Sin embargo, el entorno de Internet y los usuarios generalistas exigen el desarrollo de herramientas de visualización de utilización sencilla (visores) que tengan estas capacidades y puedan ser embebidos en los navegadores (Metternicht, 2006), aunque sea necesaria la utilización de un “plugin” que permita ejecutar las funciones de visualización 3D (Google Earth y resto de globos virtuales, por ejemplo) para los que no están preparados y, a su vez, que soporten los servicios interoperables OGC. Este es el caso del visor presentado.

2. OBJETIVOS Y AREA DE ESTUDIO

El objetivo general de esta comunicación es presentar las características técnicas de un visor 2D/3D (con versiones Desktop y Web) y su utilidad en el conocimiento, difusión, gobernanza y gestión integral de los espacios litorales. Este visor ha sido diseñado y desarrollado por la empresa Elimco Sistemas en colaboración con la Universidad de Sevilla e implementado inicialmente para facilitar la geovisualización, tanto a técnicos como a usuarios generalistas, del conjunto de información almacenada en el Subsistema de Litoral y Medio Marino (SSLMM) de la Consejería de Medio

Ambiente. En el caso del visor presentado, el área de estudio se centra en la costa andaluza, aunque integra todo el espacio marino colindante hasta la fachada marítima norteafricana (Figura 1).

Figura 1. Modelo digital de elevaciones del área de estudio



Como objetivos específicos se podrían identificar:

- La generación de un MDE que integre la información topográfica con la batimétrica, permitiendo la visualización 2D/3D de los espacios emergidos y sumergidos “en continuidad espacial”.
- la integración en el visor de un conjunto de la información ambiental, territorial y jurisdiccional, actualmente disponible sobre la costa andaluza a través de servicios interoperables OGC en el entorno de las IDEs.
- Presentar las características técnicas y funcionalidades de dos versiones del visor con funcionalidades en pantallas táctiles:
 - Una “Desktop” que permite su utilización en el ordenador personal de cualquier usuario y, al materializarse como un fichero ejecutable “.exe”, permita su utilización para la publicación de datos e información en soportes digitales (DVD, CD o “pendrive”, etc).
 - Otra “web” para ejecutarse desde cualquiera de los navegadores mas usuales (mozilla, Explorer, chrome).

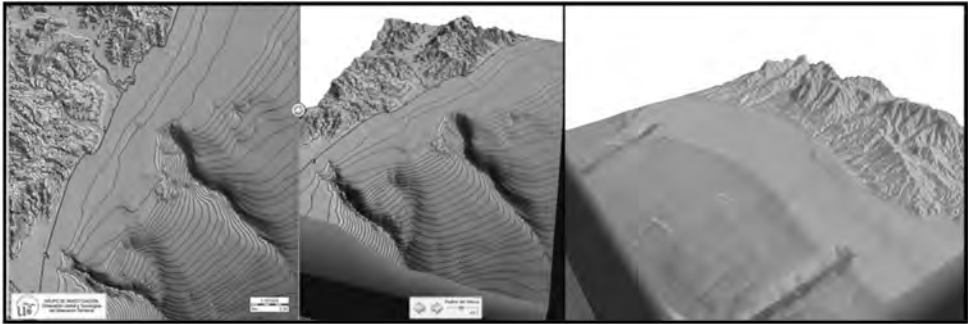
Presentar de las funcionalidades analíticas del visor que proporcionan un valor añadido para usuarios más técnicos.

3. EL MODELO DIGITAL DE ELEVACIONES (MDE)

La disponibilidad de datos de un MDE que integrase la información altimétrica y batimétrica (Figuras 1 y 2) referenciada a un mismo datum altimétrico es un elemento esencial en cualquier visor que requiera la visualización 3D. Para esta aplica-

ción se ha utilizado el elaborado por el Grupo de Investigación RNM-177 del PAIDI (ordenación litoral y Tecnologías de Información Territorial), generado en el contexto de la construcción del SSLMM y para cuya integración se ha utilizado una compleja metodología basada en las herramientas de interpolación e integración de datos altimétricos y batimétricos utilizando la herramienta “model builder” de ArcGis 9.3 (Ojeda *et al.*, 2010). Los datos utilizados fueron los siguientes:

Figura 2. Detalles de MDE que incorpora batimetría y altimetría referenciada a un datum altimétrico común. A la izquierda dos imágenes (2D y vista tridimensional) del sector asociado a la desembocadura del Guadiaro. A la derecha vista tridimensional del sector de la plataforma continental frente a Marbella



- Datos altimétricos: MDT de Andalucía (2005) generado por estereocorrelación y líneas de estructura a partir del vuelo fotogramétrico 1:20.000. El MDT se distribuye en formato ráster con una resolución espacial de 10 m.
- Datos batimétricos: datos procedentes de las cartas náuticas del Instituto Hidrográfico de la Marina a escala 1:50.000 que proporcionan: el cero hidrográfico, curvas batimétricas y sondas puntuales.
- Datos extraídos del repositorio del SSLyMM (Sistema del Litoral y Medio Marino):
 - Línea de costa de 2007 a escala 1/2.500, levantada utilizando como criterio de interpretación la marca húmeda de la marea en la playa (límite inferior de la playa seca –backshore-).
 - Línea de bajamar extraída los vuelos fotogramétricos recientes, utilizando aquel con las condiciones de marea mas extremas (lo mas aproximado al 0 hidrográfico ante la ausencia de éste a escalas de detalle).
 - Línea de contacto entre marismas mareales con vegetación y las planicies intermareales desnudas. El elemento fotointerpretable más próximo al nivel medio del mar en las zonas marismeñas.
 - Líneas direccionadas de los ejes de los principales cañones submarinos extraídas de los Mapas Fisiográficos del Litoral de Andalucía.

4. DATOS Y SERVICIOS INTEROPERABLES

Uno de los aspectos más relevantes de los visores desarrollados, independientemente de sus funcionalidades, es la posibilidad de utilizar geodatos digitales y “servicios interoperables”. Entre los primeros el visor ya permitía visualizar diferentes formatos de datos, tanto vectoriales (shp, dgn, etc.) como ráster (geotif, jpg, ecw, sid, jp2, etc), pero la incorporación al mismo de la posibilidad de acceder e interactuar con “servicios interoperables OGC” amplía su utilidad y las posibilidades de incorporar la cuarta dimensión, esencial para los espacios costeros por su dinamicidad natural y de procesos antrópicos: el tiempo (4D). En este sentido, los visores presentados utilizan los siguientes servicios de diferentes nodos IDE:

- WFS_G “Gazetteer”: este servicio permite el acceso directo a los servicios del topónimos del IGN incorporados a la IDEE.
- Web Coverage Service (WCS): Este servicio es utilizado para reutilizar e interoperar con los modelos digitales de elevaciones (MDE) necesarios para la visualización tridimensional.
- Web Map Service (WMS): Este servicio, con diferencia el más utilizado y presente en las IDEs en el momento actual, permite el acceso a una variada tipología de información espacial.

Independientemente del hecho que los visores pueden interoperar con cualquier servicio de esta categoría que siga las especificaciones OGC, en el visor presentado se han utilizado masivamente servicios de los siguientes nodos IDEs, entre otros:

- Infraestructura de Datos de España (IDEE):
 - Servicios de mapas topográficos (1:25.000, etc.) y ortofotos (Pnoa, etc.).
 - Servicios de información geológica: la serie Magna a escala 1:50.000.
 - Servicios del Catastro.
- Infraestructura de Datos de Andalucía (IDEAndalucía).
 - Servicios de mapas topográficos (1:10.000, 1:5000, topográficos históricos del IGN y de 1945, etc.).
 - Servicios de ortofotos (1956, 1979, 2001, 2004, 2007, 2009).
 - Servicios de ortoimagen QuickBird de la costa andaluza de 2005.
- Nodo REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía) en la IDE-Andalucía:
 - Servicios de espacios naturales protegidos.
 - Servicios de ortoimágenes de satélite.
 - Servicios de Mapas fisiográficos del Litoral de Andalucía a escala 1:50.000.
 - Servicios de Subsistema Litoral de Andalucía (SSLMM): línea de costa a

escala 1.2500 de 2007, unidades fisiográficas litorales, usos urbanos y de espacios transformados en la costa.

- Nodo del Grupo de Investigación: Ordenación litoral y tecnologías de información territorial.

Servicios de Límites jurisdiccionales marinos.

Independientemente de los geoservicios citados, el visor permite acceder a un conjunto de enlaces georreferenciados que proporcionan diferente tipo de información ambiental (equipamientos, senderos, etc. de la Consejería de Medio Ambiente), arqueológica (elementos patrimoniales y arqueológicos de la Consejería de Cultura) y turística (consejería de Turismo). Igualmente incorpora un conjunto de más de 1000 fotografías georreferenciadas tomadas por el grupo de investigación en el año 2000.

5. FUNCIONALIDADES DEL VISOR

A pesar del enorme volumen de datos georreferenciados ya existentes sobre la zona litoral, su utilización y visualización exige, tradicionalmente, el uso de software SIG (debido a los formatos empleados tanto en datos ráster como en vectorial) que, a su vez e inevitablemente, requiere de un mínimo de formación técnica que no debería ser exigible para el conjunto de usuarios potenciales. Por otra parte, este software está sometido generalmente a licencias de uso.

Dado que la mayor parte de los usuarios generalistas solo requiere consultar la información, visualizarla, imprimirla y unas sencillas herramientas de interacción con los datos, parece más adecuado utilizar una herramienta (visor) que optimice la geovisualización, a la que se incorporen algunas herramientas técnicas para usuarios más especializados. Esta es una dificultad conocida que impide aportar valor añadido al enorme volumen de datos existentes y, generalmente, sobre todo tras las recientes normativas que facilitan el acceso a la información a los ciudadanos, gratuitas para la información georreferenciada que posee la administración (directiva INSPIRE).

Figura 3. Interfaz táctil del visor web del SSLMM. Vista tridimensional de la Bahía de Cádiz con un sombreado digital del MDE, las unidades fisiográficas del SSLMM y los usos urbanos de 2007 con los edificios del MTA 1: 5000 extruidos



El visor desarrollado que presentamos en esta comunicación (Figura 3) persigue un objetivo adicional: poner en mano de los ciudadanos, sean estos usuarios potenciales generalistas o técnicos, una herramienta de consulta de fácil utilización (visor interactivo táctil) y fácil acceso (a través de navegadores web).

La potencia gráfica del mismo facilita la integración visual de datos sobre la zona costera y, de este modo, se facilita la transmisión y difusión del conocimiento técnico y científico de la costa que, finalmente, redundará en la mejora de la gobernanza de estos espacios. En esta línea, el grupo de investigación viene trabajando y desarrollando visores geográficos centrados en la zona litoral desde antiguo y éste constituye un paso más en la misma dirección. Para una más pormenorizada descripción de las funcionalidades de estos visores se puede consultar Ojeda *et al.*, 2006, Ojeda *et al.*, 2007 y Ojeda, 2008.

Algunas de las funcionalidades más sobresalientes del visor son las siguientes:

5.1. Interfaz táctil

Una de las mejoras incorporadas al visor presentado, orientada a facilitar la visualización de datos georreferenciados a usuarios generalistas es la incorporación de una interfaz “táctil” amigable. Esta interfaz permite de forma intuitiva la selección de

las capas y facilita su integración visual al estar las capas predefinidas con los niveles de transparencia que optimizan su integración.

5.2. La visualización 2D/3D

Una de las características que mayores funcionalidades le otorga al visor desarrollado es el de utilizar un único “motor gráfico” para visualizar en 2D, para la representación de superficies (2.5 D) y para la realización de vuelos interactivos 3D. La unión de esta característica a la posibilidad, esencial desde nuestro punto de vista, de poder sincronizar geográficamente varias ventanas de visualización independientemente del modo utilizado (2D, 2.5D y vuelo interactivo), permite al usuario potencial un conjunto de funciones muy demandadas y de fácil utilización (Figura 4):

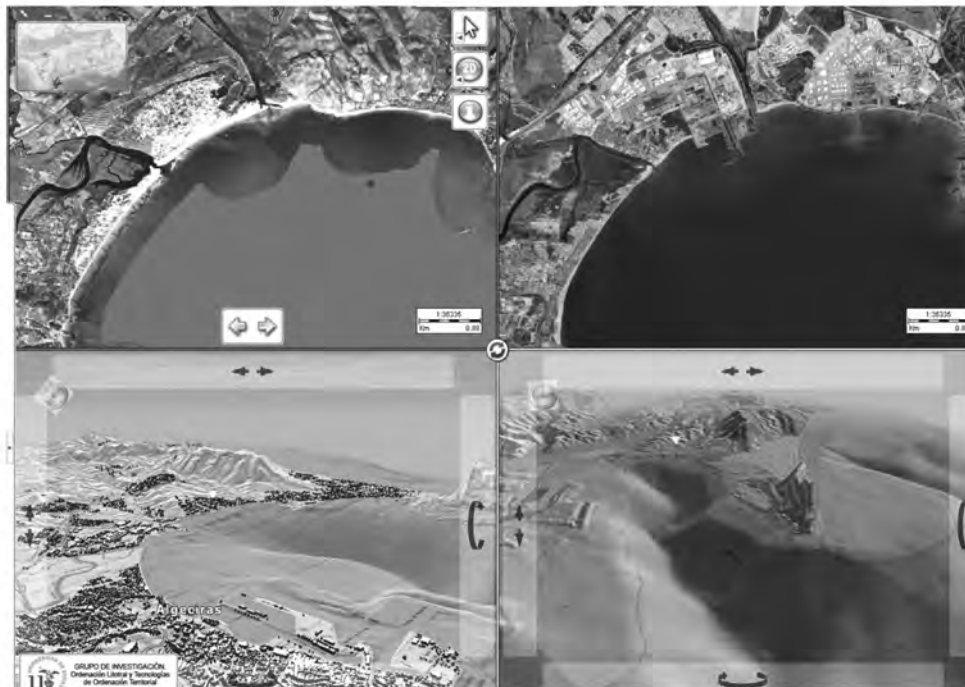
- Consultar y comparar información de varias fechas o contenidos en varias ventanas, moviéndose sincrónicamente a través de una interfaz amigable por la costa andaluza (ortofotos, ortoimágenes, cartografía topográfica, cartografía urbanística, cartografía de usos, etc.).
- Visualizar sincrónicamente el mismo espacio en diferentes modos (una ventana en 2D, y otra como vista tridimensional o como vuelo virtual) en la misma aplicación.

Por otra parte, el visor permite la visualización directa (2D, 2,5D y como vuelo virtual) de los formatos vectoriales más usuales, con acceso a sus atributos temáticos (cad, shapes), así como los formatos ráster de mayor aceptación (tif, geotif, jpeg, bmp, ecw, msid, bil, bip, etc.), además de tener control sobre brillo, contraste, saturación y nivel de transparencia en el caso de combinar varias capas de información. Esta versión incorpora la utilización y visualización de servicios interoperables OGC (esencialmente WMS de la IDEE, IDEAndalucía y los generados en el propio SSLMM).

5.3. Funciones de acceso a través de topónimos

Una forma de acceso a la información territorial –independientemente del espacio estudiado–, tanto a nivel de usuarios generalistas como de técnicos, es a través de la toponimia, un elemento esencial, desde siempre, en cartografía. Conscientes de ello, el visor incorpora un conjunto de datos toponímicos estructurados, con una peculiaridad de gran interés añadido: los topónimos no están asociados a puntos, sino que se encuentran asociados a la entidad geográfica correspondiente.

Figura 4. Visualización de 4 vistas de la bahía de Algeciras en el Visor web. Arriba: dos ventanas 2D sincronizadas geoméricamente con los servicios de ortofotos WMS (1956 izquierda y 2007 derecha). Abajo: dos vistas tridimensionales integrando el sombreado digital del MDE y servicios WMS (a la izquierda el mapa topográfico 1:25.000 de IGN junto a edificios extruidos y a la derecha los mapas fisiográficos y geológicos magna del IGME)

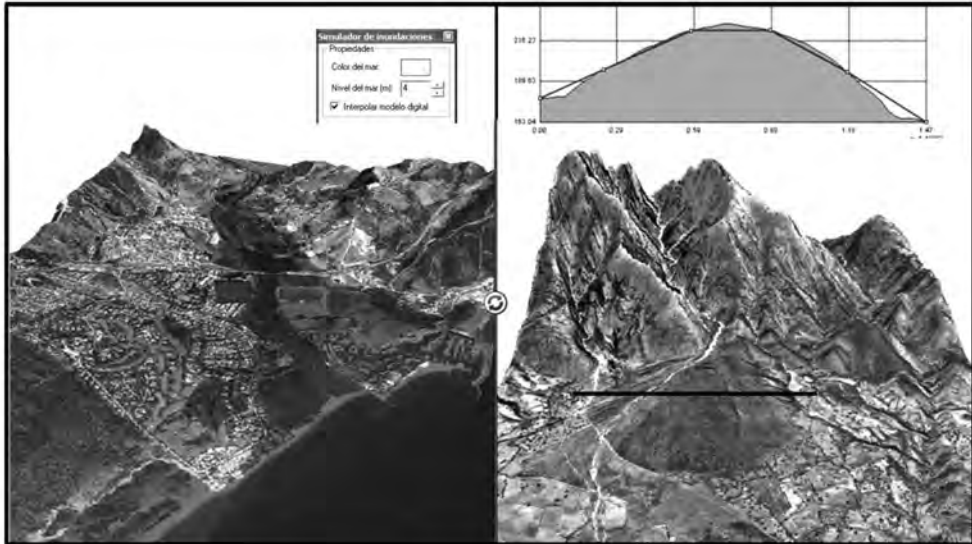


5.4. Funcionalidades ligadas al uso de un Modelo Digital de Elevaciones

La visión tridimensional del medio litoral, supone una aportación esencial para un visor geográfico, ya que la realidad es tridimensional y la propia geometría de los elementos de la misma –especialmente los del medio físico-, constituye una de las principales claves de su interpretación. Este visor incluye algunas funcionalidades adicionales a partir del uso de los MDEs y que pueden ser calculadas en “tiempo real”:

- Generación de mapas hipsométricos de alturas.
- Generación interactiva de curvas de nivel.
- Generación de iluminaciones y sombras.
- Cálculo de pendientes.
- Generación de perfiles topográficos del terreno en continuo, integrando tanto las zonas emergidas como sumergidas (Figura 5).
- Herramienta de simulación y visualización tridimensional oscilaciones del nivel de las aguas marinas sobre la topografía emergida y sumergida (Figura 5).

Figura 5. Izquierda: visión tridimensional de la desembocadura del Guadiaro (ortofoto de 2004) con los terrenos potencialmente inundables a una cota de 4 metros (herramienta simulador de inundaciones). Derecha: visión tridimensional de un abanico al pie de la Sierra Blanca (Marbella) utilizando la ortofoto de 1956 y el perfil topográfico transversal del mismo (herramienta de perfiles topográficos)



5.5. Visualización 2D/3D de la evolución de los usos de suelo artificiales y construidos

La visualización de la evolución de los usos de suelos artificiales y construidos para diferentes fechas y niveles jerárquicos, implementados en una sencilla interfaz táctil, es una de las temáticas para las que la visión tridimensional del visor aporta mejores resultados. La posibilidad de incorporar todos los edificios presentes en Mapa topográfico del Litoral de Andalucía a escala 1:5000 como objetos 3D extruidos facilita la difusión y transmisión al usuario de la complejidad de interacciones y usos en el medio litoral y una preliminar valoración de su masificación e impacto visual.

6. CONCLUSIONES

El poder de la geovisualización 2D/3D para la integración de datos en el medio litoral constituye una herramienta esencial en la transmisión del conocimiento y de las interacciones tan necesarias para la adecuada gestión integral de los espacios costeros. El visor presentado constituye un ejemplo de lo anterior aplicado a la costa andaluza. Su fácil utilización por usuarios generalistas (amigable interfaz táctil) y su acceso gratuito a través de Internet (visor web) proporcionan una adecuada herramienta visual para la toma de conciencia de las problemáticas asociadas a los espacios costeros y su gestión integral. La voluminosa información disponible actualmente se ve beneficiada por su incorporación a las IDEs como servicios interoperables OGC los cuales facilitan la visión diacrónica de los procesos en la zona litoral y la incorpora-

ción de la cuarta dimensión (4D). Sin duda, este tipo de herramientas, tan populares en la actualidad por la profusión de “globos virtuales” (google Earth), está facilitando no solo la concienciación de los ciudadanos sobre diversas problemáticas ambientales y territoriales, sino que la evolución de los mismos apunta a su participación activa en diversos procesos de planificación y gestión (Goodchild & Glennon, 2010).

7. AGRADECIMIENTOS

Los trabajos asociados a esta comunicación se insertan en el desarrollo de los proyectos de investigación de Plan Nacional (CSO2010-15807) y del proyecto de Excelencia de la Junta de Andalucía (RNM-6207).

BIBLIOGRAFÍA

- Junta de Andalucía. 2005. *Modelo Digital del Terreno de Andalucía*. Junta de Andalucía. Aplicación informática en DVD.
- Metternicht, G. 2006. Consideraciones acerca del impacto de Google Earth en la valoración y difusión de los productos de geo-representación, *Geofocus* n° 6, pp. 1-10.
- Goodchild, M. F. & Glennon, J. A. 2010. Crowdsourcing geographic information for disaster response: a research frontier, *International Journal of Digital Earth* 3(3): 231–241.
- Ojeda Zújar, J. y Cabrera Tordera, A. 2006. Utilidades y funcionalidades de un visor tridimensional interactivo en la gestión litoral (SIGLA: Sistema de Información Geográfica del Litoral de Andalucía), *Cuadernos Geográficos*, n° 39 (2), pp. 41-52.
- Ojeda, J., Fraile, P., Cabrera, A. y Loder, J. 2007. Design and functionality of a 2D/3D viewer for a coastal management oriented GIS: SIGLA (Sistema de Información Geográfica del Litoral de Andalucía), *CoastGis07. 8th International Symposium on GIS and Computer Mapping for Coastal Zone Management*. Universidad de Cantabria. Tomo II. pp. 77-86.
- Ojeda Zújar, J. 2008. Director Científico. *Sistema de Información Geográfica del Litoral Andaluz (SIGLA)*. Junta de Andalucía. Consejería de Vivienda y Ordenación del Territorio. Visor interactivo DVD.
- Ojeda Zújar, J., Álvarez Francoso, J. A., Fraile Jurado, P., Márquez Pérez, J. y Sánchez Rodríguez, E. 2010. Gestión e Integración de Datos Altimétricos y Batimétricos en la Costa Andaluza: el Uso del “Model Builder”, *Tecnologías de la Información Geográfica: la Información Geográfica al Servicio de los Ciudadanos*. Sevilla. Secretariado de Publicaciones de la Universidad de Sevilla. Vol. 1. pp. 956-970.
- Ojeda Zújar, J. 2010. Geovisualización: espacio, tiempo y territorio, *Ciudad y territorio: Estudios territoriales*. N° 165-166. Vol. XLII. pp. 445-460.

VOLUNTARIADO GESTORES COSTEROS. UN APOORTE DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL A LA GOBERNANZA DE LAS ÁREAS LITORALES EN BUENOS AIRES, ARGENTINA

E. Verón¹, D. Campos² y M. Eraso³

¹ CONICET, Universidad Nacional de Mar del Plata – Universidad de Cádiz. Funes 3350, Mar del Plata, Argentina. eleonoraveron@gmail.com.

² Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3350, Mar de Plata. damiancampo-secheverria@gmail.com.

³ Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3350, Mar del Plata. mmeraso@mdp.edu.ar.

Palabras clave: voluntariado – universidad – comunidades costeras – Buenos Aires, Argentina.

RESUMEN

El objeto de la presente comunicación es presentar los avances del proyecto de voluntariado universitario de educación ambiental “Gestores Costeros”, pensado como un esfuerzo de interacción entre la universidad y la comunidad, con el fin de fomentar la toma de conciencia sobre los problemas ambientales que se dan en las zonas litorales y lograr los cambios actitudinales necesarios en el camino hacia comunidades sustentables. A través de sus principios básicos, la educación ambiental costera-marítima, como uno de los pilares de la gobernanza, busca encontrar soluciones o tomar medidas relativas a la resolución de conflictos. Para ello, hace primordial incentivar la participación de tipo activa de los integrantes de las comunidades locales, buscando de ese modo incorporar como valor fundamental para la convivencia armónica con el medio, el respeto por la biodiversidad, generando cambios actitudinales. Asimismo, intenta conformar una red que, mediante la inclusión social, permita desarrollar y consolidar de manera sustentable el derecho a una relación de equilibrio entre las personas, sus instituciones y el ambiente marino-costero. A partir de estas consideraciones es que ha surgido el proyecto de voluntariado universitario Gestores Costeros, como una propuesta desde el Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, aprobado y financiado por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología (MECyT) y desarrollado a partir del mes de abril del 2009 bajo la dirección de M M Eraso.

1. INTRODUCCIÓN

Son cosas chiquitas. No acaban con la pobreza, no nos sacan del subdesarrollo, no socializan los medios de producción y de cambio, no expropián las cuevas de Alí Babá. Pero quizá desencadenen la alegría de hacer, y la traduzcan en actos. Y al fin y al cabo, actuar sobre la realidad y cambiarla, aunque sea un poquito, es la única manera de probar que la realidad es transformable.

Eduardo Galeano

Las áreas costeras son ambientes sumamente frágiles debido a los procesos e intereses que en ellas convergen y se desarrollan. Históricamente la presión y la ausencia de planificación en los espacios costeros han manifestado la necesidad urgente mecanismos de gestión. Para que ello se pueda llevar a cabo es fundamental la participación pública a través de la cual discutir los valores, preocupaciones y aspiraciones de las comunidades afectadas (Olsen et al, 2007). Y para que la comunidad pueda participar de manera efectiva, primero debe conocer y comprender la complejidad del ambiente del que forman parte.

Es en este contexto que la educación ambiental cobra protagonismo y se hace imprescindible. La educación ambiental es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades logren la comprensión de las complejas interacciones entre las sociedades y la naturaleza y aprehendan tanto conocimientos, como valores y destrezas que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros (Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente. Moscú, 1987). Su reto fundamental es promover una nueva relación de la sociedad con la naturaleza de la que se sirve para satisfacer sus necesidades dentro del modo de producción dominante, con el fin de lograr la tan preciada sustentabilidad. Por lo tanto debe ser una herramienta indispensable para un cambio de modelo social (Leff, 2004) y desarrollarse de manera formal, no formal e informal.

En síntesis, a través de sus principios básicos, la educación ambiental costera-marítima, como uno de los pilares de la gobernanza, busca encontrar soluciones o tomar medidas relativas a la resolución de conflictos. Para ello, hace primordial incentivar la participación de tipo activa de los integrantes de las comunidades locales, buscando de ese modo incorporar como valor fundamental para la convivencia armónica con el medio, el respeto por la biodiversidad, generando cambios actitudinales. Asimismo, intenta conformar una red que, mediante la inclusión social, permita desarrollar y consolidar de manera sustentable el derecho a una relación de equilibrio entre las personas, sus instituciones y el ambiente marino-costero.

A partir de estas consideraciones, y ante la necesidad de dar respuestas a las comunidades es que ha surgido el proyecto de voluntariado universitario Gestores Costeros, como una propuesta desde el Departamento de Geografía, Facultad de Hu-

manidades, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, aprobado y financiado por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología (MECyT) y desarrollado a partir del mes de abril del 2009.

Es por ello que el objeto de la presente comunicación es presentar los avances del proyecto de voluntariado universitario de educación ambiental “Gestores Costeros”, resaltando la participación voluntaria de los alumnos, y el trabajo en equipo solidario que una tarea como esta requiere.

2. EL VOLUNTARIADO Y EL SER VOLUNTARIO

El voluntariado se realiza sobre la base de unos valores, una serie de cualidades básicas que conforman una peculiar manera de ser y de convivir con los demás. El término voluntariado no sólo hace referencia a las personas que están asociadas a instituciones comprometidas con la acción social sino a una manera de comprender la realidad social. En esta línea de pensamiento, la siguiente conceptualización introduce a la idea de que el voluntario toma la decisión de serlo tras un proceso de concientización y sensibilización, siendo necesaria no únicamente la buena voluntad, sino un proceso de aprendizaje.

Voluntario es una persona que, reflexivamente, llega a adquirir una conciencia solidaria que le impulsa a actuar con otras personas con el objeto de despertar en ellas su propia capacidad para mejorar su calidad de vida. Para ello se capacita y se organiza adecuadamente. Voluntario es toda persona perteneciente a un grupo o a una asociación con los que comparte normas, objetivos y proyectos; acepta trabajar en equipo y rendir cuentas de sus actividades; su acción es gratuita y desinteresada. No obstante, el hecho de que la decisión de ser voluntario sea una opción libre, no se contraponen a la idea de compromiso. La ética del voluntariado no es una moral de liberalidad, sino de responsabilidad. El proceso de capacitación y desarrollo de acciones de voluntariado comprende un aprendizaje continuo. El mismo no se vincula únicamente a la instrucción necesaria para desempeñar una tarea, sino a la formación en valores alternativos que forman parte de su cultura y ofrecen al voluntario la posibilidad de crecimiento personal.

Por su parte el Voluntariado Ambiental se sustenta en las concepciones sobre la crisis ecológica, las que han ido variando en las dos últimas décadas desde el punto de vista sobre el cual dominaba la percepción del hombre como profanador de la naturaleza, así que para mantenerla se tendría que conservar fuera de su alcance.

A través de las acciones realizadas por los voluntarios, se ha pretendido generar un proceso de concientización de las sociedades costeras sobre cuestiones ambientales. Además de la comunidad en especial, se incluyeron como actores sociales concretos, a estudiantes y graduados universitarios voluntarios quienes se han congregado y han llevado a cabo para la evolución de este proyecto una serie de actividades de capacitación y promoción social, para las cuales se han previsto y realizado charlas informativas, talleres de reflexión y/o discusión, jornadas de asesora-

miento, muestras itinerantes, recorridos y visitas y módulos de lectura- aprendizaje colectivo.

3. VOLUNTARIADO UNIVERSITARIO GESTORES COSTEROS: ACTIVIDADES Y APORTES

El proyecto de voluntariado universitario Gestores Costeros, nace en 2009 como una propuesta desde el Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina, aprobado y financiado por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología (MECyT), bajo la dirección de Marcela Eraso.

Los ejes de trabajo desde los inicios han sido cuatro: Valorando nuestro litoral, Reconociendo los problemas de nuestro litoral, Tejiendo redes en nuestro litoral, y Hacia una estrategia de gestión costera. Los Voluntarios, actuando como Gestores Costeros, por medio del trabajo de campo, realizaron aportes singulares para contribuir a la identificación, mitigación y/o posible resolución de algunas de las problemáticas, y han contribuido como agentes multiplicadores, visualizándose gratos resultados de las tareas, y formando grupos de trabajo solidarios y comprometidos con la comunidad.

Luego de 3 años de trabajo, se han realizado diversas actividades de difusión, concientización y educación con resultados altamente positivos. Entre ellas pueden mencionarse:

Actividad de formación y adiestramiento en playa Campaña enero-febrero 2010-2011 - 2012 en localidades balnearias del litoral bonaerense, cuyo objetivo fue capacitar a los alumnos voluntarios en un método de recolección de datos. Los Voluntarios actuando como Gestores Costeros, por medio del trabajo de campo, realizaron aportes singulares para contribuir a la identificación, mitigación y/o posible resolución de algunas de las problemáticas, y para que puedan desempeñarse como agentes multiplicadores. Simultáneamente se llevaron a cabo actividades de campo que consistieron en relevamientos fotográficos, observación directa, medición de superficie de playa, realización de encuestas 300 a turistas. En su total, durante las temporadas, se han visitado las localidades de Villa Gesell, Cariló, Pinamar, San Clemente del Tuyú, Santa Teresita, Mar del Tuyú, Costa del Este, La Lucila y San Bernardo. Allí se realizaban encuestas sobre la calidad ambiental de las playas, en relación a la percepción de los visitantes. En las interacciones con los turistas se han recibido rechazos y muchas veces el desinterés por las actividades que se realizaban en la playa. Pero también estaban los interesados, que muy amablemente contestaban las preguntas, iniciando diálogos sobre las inquietudes de los turistas sobre ciertos temas como la contaminación en las playas, la erosión costera, la ley de costas, entre otras.

Además, se realizaron jornadas de limpieza y concientización de no arrojar residuos en la playa, dialogando con las personas, invitándolos a recoger los residuos en su lugar de reposo, indicándoles dónde se encontraba el cesto de basura más próximo, etc. No obstante, la principal actividad tuvo que ver con las campañas de concientización y sensibilización realizadas en playas.

Participación activa por medio de muestras itinerantes en diversos ámbitos: reuniones científicas, reuniones de organizaciones de base (ONG en defensa del médano, etc) en escuelas, en fiestas regionales, etc.

Dictado de clases en escuelas de enseñanza secundaria y salidas de campo con alumnos.

Diseño de materiales de difusión: se han elaborado un tríptico informativo y un banner por cada eje, a través la selección de contenido textual y de imágenes propuestas por los alumnos voluntarios para su elaboración.

Redacción de un libro: Siguiendo los cuatro ejes de trabajo, los voluntarios guiados por sus docentes-monitores, han desarrollado los artículos que conforman este libro. La misma esta disponible en el Blog del voluntariado: gestorescosteros.blogspot.com

Por último se está trabajando en un segundo libro, en el que se desarrollarán estudios de caso, problemáticas litorales estudiadas por los alumnos entre las que se encuentran la contaminación por el vertido de aguas servidas al mar, contaminación de playas por residuos sólidos, la privatización de espacios públicos, entre otras.

Asimismo y en forma paralela se está trabajando en la elaboración de un documental, para ser difundido en escuelas, en el que se aborde la temática de la gestión costera de una forma más didáctica, atendiendo a las inquietudes de los docentes.

4. REFLEXIONES FINALES

Para los estudiantes y graduados recientes, este proyecto de voluntariado universitario constituye una continuidad en su práctica hacia un ejercicio profesional de su disciplina, con la aplicación de conocimientos, metodologías y actitud creativa y comprometida con la sociedad, con el respaldo de una visión interdisciplinaria desde el grupo de investigación. Pero no sólo se ha afianzado un gran equipo de trabajo sino que también se destaca constantemente la solidaridad y compañerismo que hoy en día escasea en nuestra sociedad. En definitiva se aprende a ser voluntario cuando detrás de cada uno hay un grupo de gente que apoya, enseña, acompaña, aconseja, guía, y permite hacer y decir lo que se piensa. Así, los estudiantes, graduados y docentes universitarios voluntarios han llevado a cabo para la evolución de este proyecto una serie de actividades de capacitación y promoción social, para las cuales han previsto y realizado charlas informativas, talleres de reflexión y/o discusión, jornadas de asesoramiento, muestras itinerantes, recorridos y visitas y módulos de lectura- aprendizaje colectivo. Pero lo más importante de destacar, es la *voluntad*, la *confianza*, el *empuje*, y la *fuerza* de quién con sabiduría, amor, y pasión por el trabajo ha guiado el camino de todo el grupo. La directora: MARCELA ERASO. Para ella va dedicada esta presentación y todo el trabajo realizado y a realizar.

Así somos los voluntarios, le ponemos garra hasta terminar y conseguir eso que buscamos, que a partir de la ayuda, concientización y colaboración se pueda cambiar algo. Esto es así, todos tirando para el mismo lado, eso es lo único que te puede llevar a la "gloria", el trabajo en equipo y la voluntad.

Damián, voluntario alumno

BIBLIOGRAFÍA

- Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente. 1987. Declaración final. Moscú.
- Leff, E. 2004. Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. Siglo Veintiuno, Ed. UNAM.
- Olsen, S. y Ochoa, E. 2007. El Porqué y el Cómo de una Línea de Base para Gobernanza en los Ecosistemas Costeros. En <http://www.ecocostas.org/index.php/método>. (Agosto de 2009).

Área temática 4

**INICIATIVAS EN IBEROAMÉRICA
DE INTERÉS PARA LA GESTIÓN
INTEGRADA DE ÁREAS LITORALES**

4.01

APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SOPORTE DECISIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE HUMEDALES COSTEROS EN CONTEXTOS INTERCULTURALES DE LA ARAUCANÍA, CHILE: UNA APROXIMACIÓN METODOLÓGICA

F. Peña¹, D. Rozas¹, G. Rebolledo¹, D. Quilaqueo² & S. Quintriqueo²

¹ Laboratorio de Planificación Territorial, Núcleo de Investigación en Estudios Ambientales, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Chile. E-mail: fpena@uctemuco.cl

² Facultad de Educación, Universidad Católica de Temuco, Chile.

Palabras clave: soporte decisional, conservación, humedales costeros, interculturalidad.

RESUMEN

Los sistemas de soporte decisional (DSS) nacen producto de la complejidad e incertidumbre a la que muchas veces se debe enfrentar un proceso de toma de decisiones. En este contexto, un concepto con un reciente desarrollo a partir del marco que sustenta los DSS, es el de sistemas de soporte espacial para la toma de decisiones (SDSS), el cual basa su creciente popularidad y aplicación en los avances geotecnológicos. El objetivo del SDSS es proporcionar un marco de integración en sistemas complejos, considerando las capacidades analíticas de la modelación espacial, los sistemas de gestión de bases de datos, aplicaciones de visualización gráfica del territorio y el criterio experto; aspectos que pueden ser satisfactoriamente implementados en un Sistema de Información Geográfica (SIG). En este marco de interacciones complejas entre múltiples componentes espaciales se destacan los sistemas de humedales en ambientes costeros, territorios caracterizados por la fragilidad y vulnerabilidad que presentan producto de ser un espacio de interface entre la atmósfera, litósfera e hidrósfera. Los humedales cumplen múltiples funciones y su imprescindible rol ecosistémico ha sido extensamente documentado, motivo por el cual son posicionados como uno de los ecosistemas más relevantes del planeta. Sin embargo, a pesar de su gran valor, también destacan por ser uno de los ecosistemas más degradados y amenazados a nivel mundial. El objetivo de este trabajo en el marco del proyecto FONDECYT 1110798 y del Núcleo Milenio ICM- NS100045, es proponer una metodología de soporte espacial, orientada a la identificación de prioridades de conservación entre los sistemas de humedales presentes en el borde costero de La Arau-

canía considerando su contexto intercultural. Este territorio se conforma principalmente por pueblos originarios, los cuales conservan saberes ancestrales de su cultura lo que constituye una identidad particular y relevante en términos de su interculturalidad. Esto implica desarrollar un trabajo diferencial que permita un tratamiento e identificación de los actores y su rol en un proceso paulatino en el tiempo con el fin de comprender su cosmovisión principalmente a lo que concierne los espacios naturales que los rodean y forman parte de sus prácticas culturales cotidianas. La aproximación metodológica se basa en 5 principales etapas. La primera consistente en identificar unidades homogéneas que constituyan un sistema de humedal dentro del área de estudio. Posteriormente, se definen los niveles de protección que se pretende asignar a los sistemas de humedales según su aptitud para la conservación. En una tercera etapa, se evalúa mediante análisis multicriterio la aptitud de los sistemas de humedal en cada uno de los niveles de protección definidos, considerando el valor cultural como un criterio relevante. Como cuarto paso se propone un modelo integrado donde los sistemas de humedal se incorporan a un nivel de protección basados en un procedimiento de asignación multiobjetivo. Finalmente, se realiza un análisis de sensibilidad para evaluar la calidad del modelo de priorización. Los resultados permiten definir de forma clara y bajo un enfoque integrado cuales son las mejores opciones de protección y conservación de los sistemas de humedales costeros de La Araucanía.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Sistemas de soporte para la toma de decisiones espaciales

Los sistemas de soporte decisional (DSS) nacen producto de la complejidad e incertidumbre a la que muchas veces se debe enfrentar un proceso de toma de decisiones (Matthies *et al.*, 2007; Schmolke *et al.*, 2010). Por más de 50 años economistas, psicólogos, científicos políticos, informáticos e investigadores en una amplia gama de campos han centrado esfuerzos desde sus diversas perspectivas para lograr comprender el comportamiento y los desafíos metodológicos que significan implementar modelos de apoyo decisional (Power & Sharda, 2007; Askira Gelman, 2010), sin embargo, es solo en los últimos años donde se han tenido avances significativos en la visualización del problema. En términos generales los modelos más comúnmente usados en DSS incluyen procesos jerárquicos analíticos, matrices y árboles de decisión, modelos multiatributos y multicriterio, modelos predictivos y de simulación de escenarios, optimización, entre muchos otros (Lam *et al.*, 2004; Gomes da Silva *et al.*, 2006; Leifler, 2008; Geneletti & van Duren, 2008; Borges *et al.*, 2010; Ma *et al.*, 2010).

En este contexto, un concepto que se ha comenzado a desarrollar recientemente a partir del marco que sustenta los DSS, es el de sistemas de soporte para la toma de decisiones espaciales (SDSS), el cual basa su creciente popularidad y aplicación en los avances tecnológicos actuales que permiten manejar gran cantidad de datos facilitando enormemente las tareas de modelación y análisis. Los SDSS a dife-

rencia de los DSS apoyan los procesos de toma de decisiones donde el componente espacial juega un rol clave (Uran & Janssen, 2003) como lo es en el caso de la planificación y gestión del territorio. Aquí, una mirada sustentable a largo plazo requiere que las políticas y acciones de manejo de uso del suelo ofrezcan una maximización de los beneficios en el ámbito socioeconómico pero también, y con un gran énfasis, en lo ambiental.

Lo anterior hace necesario proveer una base de conocimientos orientados a generar un nivel de discusiones que sea efectivo y eficaz para una toma de decisiones informada, en donde un elemento indispensable es la integración de todas las dimensiones territoriales (Le *et al.*, 2010). En este sentido, el objetivo del SDSS será proporcionar este marco de integración, considerando las capacidades analíticas de la modelación espacial, los sistemas de gestión de bases de datos, aplicaciones de visualización gráfica del territorio y el criterio experto. Con esto se logra incorporar diversas perspectivas de análisis y soluciones para generar un proceso más transparente y participativo entre las partes interesadas (Geneletti, 2004; Geneletti, 2005; Matties *et al.*, 2007; Skider, 2009).

Lo anterior puede ser satisfactoriamente implementado desde el punto de vista de las tecnologías de la geoinformación, en particular de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) (Denzer, 2005). Un SIG se define como una herramienta para el manejo digital de información geográfica y sus bases de datos asociadas, pudiendo ser visto como un sistema de soporte que integra datos espacialmente referenciados en un problema decisional (Gómez & Barredo, 2005; Tiba *et al.*, 2010).

En este marco de interacciones complejas entre múltiples componentes espaciales se destacan los sistemas de humedales en ambientes costeros, territorios caracterizados por la fragilidad y vulnerabilidad que presentan producto de ser un espacio de interface entre la atmósfera, litósfera e hidrósfera, en la cual existen condiciones dinámicas de equilibrio (Belisario *et al.*, 2010). Por otra parte, este dinamismo también está dado por la creciente presión antrópica a la que son sometidos estos sectores, lo que ha generado significativos procesos de degradación ambiental (Tolvanen & Kalliola, 2008; Masalu, 2008) y en muchas ocasiones también socio cultural.

1.2. Ecosistemas de alta relevancia ambiental

Los humedales son sistemas complejos cuyas múltiples funciones y su imprescindible rol ecosistémico ha sido extensamente documentado, motivo por el cual son posicionados como uno de los ecosistemas más relevantes del planeta, destacándose su función en el control de inundaciones, control de la erosión, retención de sedimentos y nutrientes, reserva de biodiversidad, además de ser zonas de transición entre ambientes terrestres y acuáticos, otorgando gran variedad de hábitat y refugio (Costanza *et al.*, 1997; Chabrerie *et al.*, 2001; Amezaga *et al.*, 2002; Peña-Cortés *et al.*, 2006a; Maconachie *et al.*, 2009; Copeland *et al.*, 2010 ; Jogo & Hassan, 2010). A estos servicios también se suma el soporte que brinda a actividades humanas como recreación, caza, pesca, observación de vida silvestre, fuente de plantas medicinales para

culturas ancestrales y potenciales beneficios económicos en comunidades rurales, entre muchos otros (Costanza *et al.*, 1997; EPA, 2001; Hauenstein *et al.*, 2002; Herath, 2004, Tuan *et al.*, 2009). Sin embargo, a pesar de su gran valor, los humedales también destacan por ser muy frágiles y sensibles a los impactos causados por la actividad antrópica, siendo en la actualidad uno de los ecosistemas más degradados y amenazados a nivel mundial (Janssen *et al.*, 2005; Jogo & Hassan, 2010).

1.3. Interculturalidad en espacios costeros del sur de Chile: el caso de La Araucanía

En Chile, el borde costero de La Araucanía se caracteriza por presentar una configuración actual dada por significativos fenómenos naturales como es el caso del terremoto y maremoto de 1960 y el reciente en febrero de 2010, sin embargo, los patrones de evolución territorial preponderantes están dados por los cambios históricos provocados por el hombre en el uso del suelo. Desde la habilitación de terrenos agrícolas, posteriormente para la ganadería y más recientemente para plantaciones forestales (Peña-Cortés *et al.*, 2009). Esto ha generado un deterioro constante y creciente en los sistemas naturales y en particular en los de humedal, producto de la fuerte presión de uso que hay sobre reducidos espacios y al mal manejo en gran parte de los casos. A lo anterior se suman los efectos de la ejecución de proyectos de drenaje orientados a extender los espacios agrícolas o de forestación, muchas veces a costa de una disminución de terrenos húmedos, existiendo incluso programas regionales con subsidio estatal para cumplir dicho objetivo (Peña-Cortés *et al.*, 2009).

Respecto a las características culturales del territorio, la región de La Araucanía se caracteriza por la alta presencia de etnia mapuche en todo su territorio, representando cerca del 23,4 % de la población total regional y constituyéndose como la de mayor concentración de pueblos indígenas a nivel país (Llancapán y Huenchuleo, 2006). En este sentido, la zona costera destaca por la significativa concentración de mapuches alcanzando el 90 % de sus habitantes perteneciendo en su mayoría a la identidad territorial mapuche-lafkenche (Peña-Cortés *et al.*, 2006). Es por esto que el Gobierno de Chile reconoce este espacio costero como un territorio habitado ancestralmente y de forma continua por la etnia mapuche, motivo por el cual el año 1997 parte de la comuna de Puerto Saavedra y Teodoro Schmidt es declarada Área de Desarrollo Indígena, conocida como ADI-Budi (Bello *et al.*, 2005). Por otra parte, también se suma el significado simbólico que revisten estos espacios en términos culturales siendo de especial relevancia los humedales por sus implicancias medicinales, espirituales y ceremoniales, ejemplos de estos son los conocidos como “menokos” y “pitrantos” (Durán *et al.*, 1997).

Por otra parte, si bien existen mecanismos que pretenden constituirse en una base para la conservación de ecosistemas relevantes como lo expuesto en la Estrategia Regional de Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad elaborado por CONAMA (2002), en la que se reconocen como sistemas prioritarios en el sector costero los humedales ribereños del Lago Budi, los humedales costeros de Moncul, y los humedales y bosques pantanosos de Queule (Peña-Cortés *et al.*, 2011), este cuer-

po no es normativo y su aceptación solo depende de la voluntad de la administración pública y partes interesadas locales. En este sentido, lograr un consenso en un territorio con multiplicidad de usos y usuarios, además de las particulares cosmovisiones dadas por el gran número de comunidades indígenas presentes en el área, dificulta las iniciativas de conservación natural. Es por esto que se requiere de una aproximación que incorpore la evaluación del ecosistema de interés, desde un punto de vista económico, social y ambiental, considerando satisfacer las demandas de estos múltiples usuarios y generalmente con intereses conflictivos (Geneletti & van Duren, 2008). Lo anterior enfocados siempre bajo el fin superior de optimizar las posibilidades de conservación y protección de los recursos naturales.

El objetivo de este trabajo es proponer una metodología de soporte espacial, orientada a la identificación de prioridades de conservación entre los sistemas de humedales presentes en el borde costero de La Araucanía. Esta investigación no pretende constituirse en un esquema definitivo, sino más bien, ser parte de los insumos para un modelo más complejo y detallado de zonificación, basado en un sistema de priorización que nos permita clasificar los humedales según la relevancia de sus propiedades ecológicas, culturales y económicas. El diseño de un modelo más elaborado pretende ser realizado en conjunto con los diferentes niveles de actores presentes en el área de estudio.

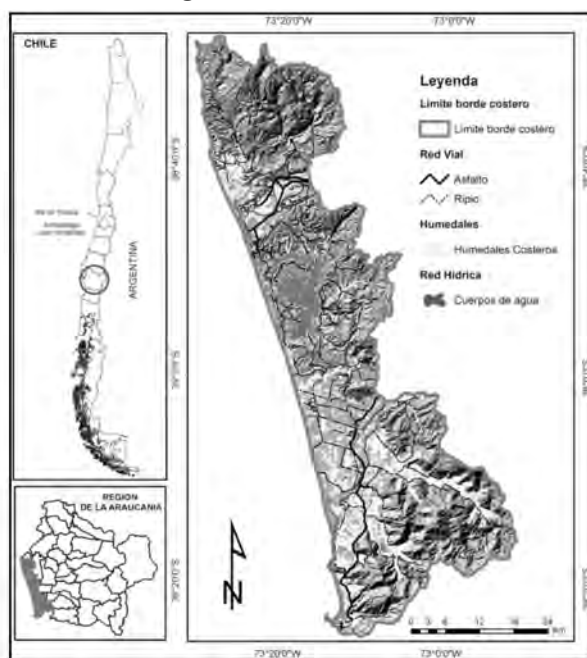
2. METODOLOGÍA

2.1. Área de estudio

El área de estudio corresponde al borde costero de La Araucanía, situado entre los 38° 30' y los 39° 30' de Latitud Sur y los 72° 45' y los 73° 30' de Longitud Oeste (Figura 1). Abarca parte de cuatro comunas de la Región, las que de norte a sur son: Carahue, Puerto Saavedra, Teodoro Schmidt y Toltén. Posee una superficie de 216.900 hectáreas distribuidas entre cuatro principales cuencas costeras: cuenca río Moncul (44.747 ha), Budi (48.494 ha), Chelle (9.267 ha) y Queule (69.144 ha).

El territorio se emplaza sobre cordones montañosos, plataformas de erosión marina y bastas áreas de planicies fluvio-marinas, caracterizadas por la abundante presencia de diversos tipos de humedales (Peña-Cortés *et al.*, 2006a, b). El clima según Di Castri y Hajek (1976) es predominantemente oceánico de influencia mediterránea y con un promedio anual de precipitaciones entre los 1200 mm a 1600 mm.

Figura 1. Área de estudio



2.2. Propuesta metodológica

2.2.1. Método

El proceso de priorización se basa en 5 principales etapas. La primera consiste en identificar unidades homogéneas que constituyan un sistema de humedal dentro del área de estudio. Posteriormente es necesario definir los niveles de protección que se pretende asignar a los sistemas de humedales según su aptitud para la conservación. En una tercera etapa, se evalúa mediante análisis multicriterio la aptitud de los sistemas de humedal en cada uno de los niveles de protección definidos (Tabla 1). Como cuarto paso se elabora un modelo integrado donde los sistemas de humedal son incorporados a un nivel de protección basados en un procedimiento de asignación multiobjetivo. Finalmente se realiza un análisis de sensibilidad para evaluar la calidad del modelo de priorización.

2.2.2. Identificación de unidades homogéneas

En función de definir unidades de manejo que sean fácilmente reconocibles en el territorio y que además presenten una significancia ecológica considerando criterios de estructura y funcionalidad, se procedió a identificar unidades homogéneas considerando lo planteado por Moreno-mateos & Comin (2010) y el conocimiento del área de estudio. Finalmente fueron seleccionados niveles de subcuencas para el análisis.

2.2.3. Definición de los niveles de protección

Los niveles de protección fueron definidos considerando lo dispuesto en la Ley 18.362 sobre el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado y utilizando como referencia los criterios establecidos en la Estrategia Regional de Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad elaborada por CONAMA (2002), quienes plantean las consideraciones científicas, ecológicas y socioeconómicas para establecer prioridades de conservación. Sin embargo, estos criterios fueron sujetos a modificaciones realizadas por el grupo de expertos geógrafos, biólogos y ecólogos que elaboró este trabajo, en función de adecuarlo a nuestro objeto de interés e incorporar adicionalmente criterios de preservación que el trabajo de CONAMA no considera. Finalmente fueron definidos tres niveles jerárquicos de protección para ser asignados a los sistemas de humedal en el área de estudio, los cuales deben ser mapeados para generar una zonificación de cada uno de los niveles propuestos.

La tabla 1 presenta los niveles de protección definidos y las restricciones de uso propuestas en función de una futura implementación.

Tabla 1. Niveles de protección y restricciones de uso de los humedales según su aptitud para la conservación

Niveles de protección	Restricciones de uso propuestas
Preservación (Nivel 1)	Humedales que debido a sus características ecológicas relevantes son destinados a criterios estrictos de preservación, lo que restringe la intervención humana a un nivel mínimo (Ley 18.362).
Conservación (Nivel 2)	Humedales con características ecológicas relevantes, aunque en un menor grado que el Nivel 1. Son destinados principalmente a la conservación según lo define la Ley 18.362, aunque también a mantener el patrimonio histórico y cultural presente. Se pueden realizar actividades tradicionales y de bajo impacto ambiental en el marco de un enfoque de uso sustentable.
Transformación (Nivel 3)	Humedales de bajo valor ecológico que pueden ser utilizados por actividades transformadoras (Ej.: agrícola, forestal u otras) definidas como de mediano impacto según las entidades ambientales responsables.

2.2.4. Evaluación multicriterio de la aptitud de los sistemas de humedal para cada nivel de protección

Para cada uno de los sistemas de humedal, es necesario realizar un proceso de evaluación multicriterio con el objetivo de generar un índice de idoneidad basado en un conjunto de variables y factores que permitan definir la aptitud de estos sistemas en función de sus características intrínsecas y extrínsecas para así asignarlos al correspondiente nivel de protección. El enfoque de evaluación considera la técnica de solución compromiso, la cual contempla objetivos conflictivos y de jerarquías desconocidas (Gómez & Barredo, 2006).

La asignación de los pesos para cada criterio debe ser consensuada mediante un panel de expertos constituido por investigadores de las ciencias geográficas, biológicas y ecológicas, además de los actores políticos y usuarios del sistema territorial

estudiado, siendo todo lo anterior complementado con una exhaustiva revisión de apoyo bibliográfico. En este caso solo se trabajó con el grupo de expertos dado el enfoque centrado en el desarrollo de métodos de esta investigación. Para la formalización y validación de la consistencia de estas ponderaciones, se considera la metodología propuesta por Saaty (1980) utilizando una matriz de comparación por pares.

Una vez generadas las distintas capas temáticas y para hacerlas comparables entre sí, es necesario un proceso de normalización entre valores desde cero a uno. Lo anterior se puede llevar a cabo mediante diversas formas siendo propuesto el método de máxima estandarización, cuya ventaja es que mantiene la proporción entre los valores originales y el estandarizado (Malczewski, 1999). Finalmente, para la integración de las variables estandarizadas se plantea el método de sumatoria lineal ponderada por ser de fácil implementación y de intuitiva interpretación (Gómez & Barredo, 2006).

El análisis en términos geoespaciales se debe realizar mediante capas raster con un tamaño de pixel que dependerá de la información base y que en este caso es de 50 metros dada la escala de la mayor parte de los datos de entrada. El proceso de generación de las bases de datos espaciales es posible realizar con software como ArcGis, Idrisi u otro que permita el trabajo con sistemas de información geográfica.

Para el borde costero de La Araucanía, las variables consideradas incluyen información espacial respecto a componentes del medio biofísico, socio económico y cultural; considerando aspectos relacionados a los hábitat y especies, la geomorfología y procesos dinámicos asociados, la importancia cultural que revisten los distintos humedales y su percepción estética paisajística, su utilidad e importancia económica en el territorio y las diversas actividades e infraestructura asociada.

En el caso del Nivel 1 de protección se consideraron variables estrictamente relacionadas con los componentes biofísicos que condicionan una máxima viabilidad ecológica para optimizar el objetivo de conservación de los humedales. Los componentes considerados fueron a nivel de contexto geomorfológico, hábitat y especies. Para el caso de la geomorfología fue considerado el origen de las unidades ya sea estructural o tectónico, climático, cuya importancia fue definida en orden decreciente desde fluvial, lacustre, fluviomarino, aluvial y pluvial. Finalmente se consideró un origen mixto en el caso que se presenten las dos situaciones anteriores. Esta variable también incorporó aspectos relacionados a su dinámica, considerando principalmente el nivel de alteración de las subcuencas basado en la metodología modificada de Peña *et al.* (2006a) la que considera un análisis integrado entre la estabilidad y fragilidad de cuencas. La Primera definida por criterios como el uso de suelo, presión de uso y degradación, mientras que la fragilidad establecida por criterios morfológicos, morfométricos e hidrológicos. En el caso del hábitat se evaluó la heterogeneidad del mosaico paisajístico considerando medidas de diversidad (SDI) y equitatividad (SEI) de Shannon, según lo descrito por Peña *et al.* (2006b); la singularidad del tipo de humedal, basado en su representatividad respecto al sistema en el que se encuentra y el nivel de naturalidad. Finalmente, el criterio de especies se abordó teniendo en cuen-

ta los factores categorías de conservación, aplicada al grupo de las aves y flora, asignando una mayor importancia desde las especies con amenaza crítica hasta las de menor preocupación o sin datos (UICN, 2010). También fue considerado el nivel de endemismo dentro del sistema de humedal, indicadores biológicos de calidad del medio acuático, definidos mediante el índice biótico de familias (IBF). La evaluación asignó una aptitud mayor a la más alta calidad de agua descendiendo hasta la menor calidad. Finalmente fue considerada la diversidad de especies de flora del sistema de humedal a través del índice de Shannon.

La figura 2 presenta un esquema con los componentes considerados en la EMC para el caso de preservación.

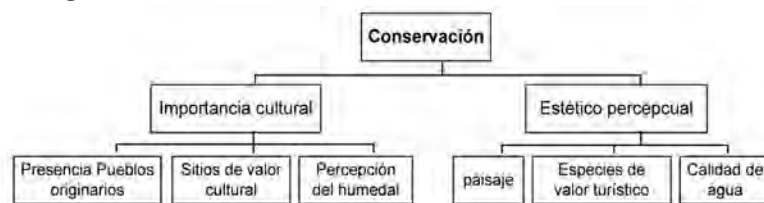
Figura 2. Criterios considerados en en Nivel 1 de preservación



En el nivel 2 de protección se planteó el criterio de importancia cultural el cual consideró la presencia de pueblos originarios como factor binario de presencia o ausencia, los sitios de valor cultural, con un valor de importancia que disminuye en función de la distancia a dicho sitio, y un estudio elaborado en el marco del proyecto FONDECYT 1030861 sobre percepción del humedal por parte de los habitantes tanto indígenas como no indígenas emplazados en el área de estudio. Por otra parte, también se consideró la dimensión estético perceptual como criterio de evaluación, siendo consideradas las características del paisaje según lo descrito por Bureau of Land Management (BLM, 1980), las especies de avifauna con valor turístico basado en la propuesta de Muñoz-Pedrerros & Quintana (2010) y la calidad del agua a la que se otorgó una valoración que tiene su mayor importancia cuando esta es una clase excepcional, disminuyendo gradualmente hasta la clase 3 de calidad regular, lo anterior según lo dispuesto en la Norma chilena n° 1333.

En la figura 3 se presenta un esquema con los componentes considerados en la EMC para el caso de conservación.

Figura 3. Criterios considerados en en Nivel 2 de conservación



Respecto al nivel 3, este contempló las variables relacionadas con la utilidad e importancia económica del territorio, en particular las referidas a la capacidad de uso del suelo definida en siete clases según CIREN (2002) las que presentan el potencial, las restricciones y limitaciones para diversas actividades productivas, especialmente silvoagropecuarias. También fue considerado el uso actual de suelo obtenido a partir del Catastro de Recursos Vegetacionales de Chile (CONAF – CONAMA – BIRF, 1999). Por otra parte, también fueron evaluadas las actividades turísticas tanto en lo que se refiere a los atractivos naturales o culturales, cantidad de ellos y la presencia de equipamiento destinado a estos fines. Como última variable, se incorporó la infraestructura y el equipamiento productivo.

En la figura 4 presenta un esquema simplificado con los componentes considerados en la EMC para el caso de transformación.

Figura 4. Criterios considerados en Nivel 3 de transformación



2.2.5. Asignación Multiobjetivo de los niveles de protección y análisis de sensibilidad

Una vez elaboradas las capas con cada uno de los niveles de protección, pertenecientes para estos efectos a cada objetivo del análisis, es necesario considerar la competencia que puede existir entre 2 o más objetivos por sectores específicos del territorio en donde eventualmente todos pueden presentar una alta adecuación, generando conflictos en la asignación de usos. En este contexto, se propone la utilización de un enfoque conocido como solución compromiso, el cual según lo planteado por Gómez & Barredo (2006) se utiliza en evaluaciones donde existen objetivos conflictivos y de jerarquías generalmente desconocidas. La técnica a utilizar se denomina MOLA (Muti-Objective Land Allocation) y ha sido creada precisamente para llevar a cabo una solución compromiso en problemas multiobjetivos. Para llevar a cabo este procedimiento es necesario contar con las capas espaciales de cada objetivo, sus pesos relativos y la cantidad de superficie que se requiere para asignar a cada nivel de protección. Posteriormente el algoritmo MOLA reclasifica iterativamente cada capa de objetivos sometiendo las zonas de conflicto a una regla de decisión basada en la distancia mínima al punto ideal. Respecto a lo anterior, el software Idrisi cuenta con módulos que facilitan en gran parte estas tareas.

Finalmente, es necesario realizar un análisis de sensibilidad para corroborar la estabilidad del modelo en función de la alteración de ciertos parámetros como podría ser el método de integración de variables en la generación de las capas espaciales de cada objetivo o los pesos relativos asignados a cada una.

3. CONSIDERACIONES FINALES

En este trabajo se propone una metodología de análisis territorial que integra los diversos usos del territorio, centrando el foco de interés en la conservación de ecosistemas de alta relevancia como es el caso de los humedales. En este sentido, se presenta una aproximación que facilitaría la participación por parte de los distintos centros decisores incorporando sus intereses de forma consensuada y transparente en el proceso de evaluación. También se releva la importancia de la componente cultural dada la significativa presencia de la identidad territorial Mapuche-Lafkenche, asignando una mayor valoración a su presencia o a elementos simbólicos. Por otra parte, al incorporar como objetivos de análisis los distintos niveles de protección que define la Ley 18.362, se plantea un enfoque innovador en cuanto a modelación espacial en el contexto nacional.

Del punto de vista operativo, se presenta un proceso altamente complejo de análisis decisional en contexto espacial el que, sin embargo, es descompuesto en subunidades fácilmente tratables las que pueden ser analizadas y discutidas para su posterior integración. Finalmente, cabe destacar que mediante el análisis de sensibilidad se puede evaluar el efecto de los indicadores seleccionados. De esta forma los centros decisores pueden tener una visión completa sobre la influencia de estos en los resultados y decidir si se requiere información con más detalle o definitivamente modificar el indicador.

Como resultado se espera contar con una zonificación que señale los niveles de aptitud de las subcuencas estudiadas para cada uno de los objetivos evaluados, en base a la cual se espera elaborar una zonificación final con la integración de los objetivos, la solución de los conflictos espaciales entre estos y la evaluación de la sensibilidad de cada modelo.

Si bien esta propuesta se plantea desde un enfoque eminentemente científico técnico, el objetivo final es su aplicabilidad considerando todos los actores presentes en un territorio.

BIBLIOGRAFÍA

- Amezaga, J., Santamaría, L. and Green, A. 2002. Biotic wetland connectivity-supporting a new approach for wetland policy. *Acta Oecologica*, 23, 213–222.
- Andrade, B., Arenas, F. y Lagos, M. 2010. Incorporación de criterios de fragilidad ambiental y riesgo en la planificación territorial de la costa de Chile central. *Revista de Geografía Norte Grande*, 45, 5-20.
- BLM (U.S.D.I Bureau of Land Management). 1980. Visual simulation techniques. Division of Recreation and Cultural Resources, Washington D. C.
- Bello, A., Serrano, C., Tassara, G., Fernández, J., Luengo, E. y Valderrama, C. 2005. Evaluación sobre las prácticas de gestión y capacidades en las áreas de desarrollo indígena – ADI. Programa orígenes.

- Borges, P., Fragoso, R., García-Gonzalo, J., Borges, J., Marques, S. y Lucas, M. 2010. Assessing impacts of Common Agricultural Policy changes on regional land use patterns with a decision support system An application in Southern Portugal. *Forest Policy and Economics* 12: 111–120.
- Centro de Información de Recursos Naturales CIREN. 2002. Estudio agrológico de la región de La Araucanía, Chile, 360 pp.
- Chabrerie, O., Poudevigne, I., Bureau, F., Vincelas-Akpa, M., Nebbache, S., Aubert, M., Bourcier, A. and Allard, D. 2001. Biodiversity and Ecosystem Functions in Wetlands: A Case Study in the Estuary of the Seine River, France. *Estuaries*, 24, 1088–1096.
- CONAF-CONAMA-BIRF. 1999. Catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile. Informe regional IX Región, Proyecto CONAF, CONAMA, BIRF, Santiago, Chile, 90 p.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente CONAMA. 2002. Estrategia regional de conservación y uso sustentable de la biodiversidad, Gobierno de Chile.
- Copeland, H., Tessman, S., Girvetz, E., Roberts, L., Enquist, C., Orabona, A., Patla, S. and Kiesecker, J. 2010. A geospatial assessment on the distribution, condition, and vulnerability of Wyoming's wetlands. *Ecological Indicators*, 10, 869–879.
- Costanza, R., D'arge, R., De Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R., Sutton, P. and Van den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, 387, 253-260.
- Denzer, R. 2005. Generic integration of environmental decision support systems – state-of-the-art. *Environmental Modelling & Software*, 20, 1217–1223.
- Di Castri, F. y Hujek, E. 1976. Bioclimatología de Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago. 128 pp.
- Durán, T., Quidel, J. y Hauenstein E. 1997. *Conocimientos y vivencias de dos familias Wentche sobre medicina mapuche*. Temuco, Chile. Centro de Estudios Socio-Culturales, Universidad Católica de Temuco y Ediciones LOM.
- EPA. 2001. Functions and values of wetlands, Office of Water, Office of Wetlands, Oceans and Watersheds. United States.
- Geneletti, D. 2004. Using spatial indicators and value functions to assess ecosystem fragmentation caused by linear infrastructures. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 5, 1–15.
- Geneletti, D. 2005. Formalising expert opinion through multi-attribute value functions: An application in landscape ecology. *Journal of Environmental Management*, 76, 255–262.
- Geneletti, D. and Van Duren, I. 2008. Protected area zoning for conservation and use: A combination of spatial multicriteria and multiobjective evaluation. *Landscape and Urban Planning*, 85, 97–110.

- Gómez, M. y Barredo, J. 2005. *Sistemas de información geográfica y evaluación multicriterio aplicados al ordenamiento del territorio*. Madrid, España. Editorial Ra-Ma, 279 pp.
- Gomes da Silva, C., Figueira, J., Lisboa, J. and Barman, S. 2006. An interactive decision support system for an aggregate production planning model based on multiple criteria mixed integer linear programming. *Omega* 34, 167-177.
- Hauenstein, E., González, M., Peña-Cortés, F. y Muñoz-Pedrerros, A. 2002. Clasificación y caracterización de la flora y vegetación de los humedales de la costa de Toltén. *Gayana Botánica*, 59, 91-104.
- Herath, G. 2004. Incorporating community objectives in improved wetland management: the use of the analytic hierarchy process. *Journal of Environmental Management*, 70, 263–273.
- Janssen, R., Goosen, H., Verhoeven, M., Verhoeven, J., Omtzigt, A. and Maltby, E. 2005. Decision support for integrated wetland management. *Environmental modeling and software*, 20, 215–229.
- Jogo, W. and Hassan, R. 2010. Balancing the use of wetlands for economic well-being and ecological security: The case of the Limpopo wetland in southern Africa. *Ecological Economics*, 69, 1569–1579.
- Lam, D., Leon, L. Hamilton, S., Crookshank, N., Bonin, D. and Swayne, D. 2004. Multi-model integration in a decision support system: a technical user interface approach for watershed and lake management Scenarios. *Environmental Modelling & Software*, 19, 317–324.
- Le, Q., Park, S. and Vlek, P. 2010. Land Use Dynamic Simulator (LUDAS): A multi-agent system model for simulating spatio-temporal dynamics of coupled human-landscape system 2. Scenario-based application for impact assessment of land-use policies. *Ecological Informatics*, 5, 203–221.
- Leifler, O. 2008. Combining Technical and Human-Centered Strategies for Decision Support in Command and Control: The ComPlan Approach. Proceedings of the 5th International ISCRAM Conference – Washington, DC, USA.
- Llancapán, A. y Huenchuleo, P. 2006. Estudio de la realidad mapuche en la región de la Araucanía -observatorio económico-social de la Araucanía, Universidad de la Frontera, Temuco Chile.
- Ma, J., Lu, J. and Zhang, G. 2010. Decider: A fuzzy multi-criteria group decision support system. *Knowledge-Based Systems*, 23, 23–31.
- Maconachie, R., Dixon, A. and Wood, A. 2009. Decentralization and local institutional arrangements for wetland management in Ethiopia and Sierra Leone. *Applied Geography*, 29, 269–279.
- Malczewski, J. 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis, Canada, John Wiley & Sons, 387p.
- Masalu, D. 2008. Coastal data and information management for integrated coastal management: The role of IODE. *Marine Policy*, 32, 544–550.

- Matthies, M., Giupponi, C. and Ostendorf, B. 2007. Environmental decision support systems; current issues, methods and tools. *Environmental Modelling and Software*, 22, 123–7.
- Moreno-Mateos, D. and Comin, F. A. 2010. Integrating objectives and scales for planning and implementing wetland restoration and creation in agricultural landscape, *Journal of Environmental Management*, 91, 2087-2095.
- Muñoz-Pedrerros, A. y Quintana, J. 2010. Evaluación de fauna silvestre para uso ecoturístico en humedales del río cruces, sitio Ramsar de Chile. *Intervención*, 35, 730-738.
- Peña-Cortés, F., Gutiérrez, P., Rebolledo, G., Escalona, M., Hauenstein, E., Bertrán, C., Schlatter, R. y Tapia, J. 2006^a. Determinación del nivel de antropización de humedales como criterio para la planificación ecológica de la cuenca del lago Budi, IX Región de La Araucanía, Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, 36, 75-91.
- Peña-Cortés, F., Rebolledo, G., Hermosilla, K., Hauenstein, E., Bertran, C., Schlatter, R. y Tapia, J. 2006b. Dinámica del paisaje para el período 1980-2004 en la cuenca costera del Lago Budi, Chile. Consideraciones para la conservación de sus humedales. *Ecología Austral*, 16, 183-196.
- Peña-Cortés, F., Escalona-Ulloa, M., Rebolledo, G., Pincheira-Ulbrich, J. y Torres-Álvarez, O. 2009. Efecto del cambio en el uso del suelo en la economía local: una perspectiva histórica en el borde costero de La Araucanía, sur de Chile. En: U. Confalonieri., M. Mendoza., and L. Fernández (Eds.). *Efecto de los cambios globales sobre la salud humana y la seguridad alimentaria*. Buenos Aires, Argentina: RED CYTED: 184-197 406RT0285.
- Peña-Cortés, F., Pincheira-Ulbrich, J., Bertrán, C., Tapia, J., Hauenstein, E., Fernández, E. and Rozas, D. 2011. A study of the geographic distribution of swamp forest in the coastal zone of the Araucanía Region, Chile. *Applied Geography*, 31(2):545-555.
- Power, D. and Sharda, R. 2007, Model-driven decision support systems: Concepts and research directions. *Decision Support Systems*, 43, 1044–1061.
- Saaty, T. L. 1980. *The Analytic Hierarchy Process, Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. New York, United States of America. McGraw-Hill.
- Shmolke, A., Thorbek, P., DeAngelis, D. and Grimm, V. 2010. Ecological models and pesticide risk assessment: current modeling practice. *Environmental Toxicology & Chemistry*, 29, 1006–1012.
- Sikder, I. 2009. Knowledge-based spatial decision support systems: An assessment of environmental adaptability of crops. *Expert Systems with Applications*, 36, 5341–5347.
- Tiba, C., Candeias, A., Fraidenraich, N., Barbosa, E., de Carvalho, P. and Melo, J. 2010. A GIS-based decision support tool for renewable energy management and

- planning in semi-arid rural environments of northeast of Brazil. *Renewable Energy*, xxx, 1-12.
- Tolvanen, H. and Kalliola, R. 2008. A structured approach to geographical information in coastal research and management. *Ocean & Coastal Management*, 51, 485–494.
 - Tuan, T., Xuan, M., Nam, D. and Navrud, S. 2009. Valuing direct use values of wetlands: A case study of Tam Giang–Cau Hai lagoon wetland in Vietnam. *Ocean & Coastal Management*, 52, 102–112.
 - Uran, O. and Janssen, R. 2003. Why are spatial decision support systems not used? Some experiences from The Netherlands. *Computers, Environment and Urban Systems*, 27, 511–526.

4.02 ASPECTOS LEGALES Y AMBIENTALES SOBRE EL USO Y MANEJO DE LOS ESPACIOS MARINOS PROTEGIDOS DE PUERTO RICO

J. Seguinot

Departamento de Salud Ambiental. Escuela Graduada de Salud Pública. Recinto de Ciencias Médicas. Universidad de Puerto Rico. jose.seguinot@upr.edu

RESUMEN

Este trabajo pretende evaluar los aspectos legales y los modelos de creación y administración de los espacios marinos protegidos de Puerto Rico. Para ello se considerarán los aspectos de manejo y gestión ambiental, los elementos ambientales que permiten una definición territorial de estos espacios, los aspectos legales y reglamentarios vigente y la participación de las comunidades y las universidades en este proceso. En el análisis están consideradas variables relacionadas a las leyes y reglamentos que cubren la biodiversidad, la extensión del territorio, la fragmentación, así como el valor ambiental y económico del espacio marino. Además, se considerarán los aspectos legales relacionados a la propiedad, las servidumbres, los aspectos constitucionales, la administración y los cuerpos asesores. En Puerto Rico existen varias leyes y reglamentos, tanto estatales como federales, que regulan los espacios marinos protegidos. Este hecho ha sentado las bases para reconocer a este espacio como una categoría particular de manejo que responda a las necesidades de la región geográfica en la cual se ubica.

1. INTRODUCCIÓN

La isla de Puerto Rico está ubicada en el Mar Caribe en una latitud central de 18.5° N y un meridiano principal de 66.8° O de longitud. Tiene una superficie terrestre de 8940 km² aproximadamente, más de 145 km² de áreas acuáticas y 500 km de costa, siendo de esta manera *La más grande de las Antillas Menores y la más pequeña de las Antillas Mayores*.

Puerto Rico se divide generalmente en cuatro regiones geomorfológicas (Ver mapa 1): la región de la cordillera central, las regiones de roca caliza de origen marino en las costas norte y sur, la región de los valles aluviales costeros en las costas norte y sur, así como las islas y los cayos e islotes (DRNA, 2005). El territorio nacional está comprendido por un grupo de islas en las cuales se incluye la isla grande (Puer-

to Rico), las islas municipio de Vieques y Culebras, Caja de Muertos, Desecheo, Mona y Monito; y otros cientos de cayos e islotes (Seguinot, 2002). La isla principal es de origen volcánico, y emergió debido a la convergencia de la actividad volcánica producida por el choque entre las placas tectónicas del Caribe y la de Norteamérica (USGS, 1996). Estos procesos de formación fueron los que dieron origen al paisaje tan montañoso y escarpado de la isla. Se estima que el 55 % del terreno se encuentra a menos de 152.4 metros (m) sobre el nivel del mar, el 21 % entre los 152.4 m y 304.8 m y el 24 % por encima de los 304.8 m (JP, 2006). Se ha establecido que el 40 % del territorio de la isla es montañoso, un 35 % lomas y 25 % llanos (Ver mapa 1) (Seguinot y Méndez, 2009).

Figura 1. Fisiografía e Islas de Puerto Rico



Al finalizar la guerra hispanoamericana, en 1898 se firmó el Tratado de París entre España y los Estados Unidos en el cual España cedió a Puerto Rico, las Filipinas y Guam a los Estados Unidos (E.U.) como botín de guerra. Aunque, Puerto Rico no es propiamente un estado, sino un territorio de los Estados Unidos, desde el punto de vista de la legislación ambiental y costera actúa como si lo fuera. Cada litoral de la isla se diferencia en cuanto a sus formaciones geomorfológicas, geológicas y bio-geográficas. Las áreas naturales protegidas ocupan el 10 % del total del país y el 34 % del total de las áreas naturales. Puerto Rico posee patrimonios costeros tan valiosos como, ciudades coloniales y amuralladas, fortalezas, fortines, castillos de guerra, puertos marítimos y faros costeros para la navegación. Además, cuenta con un patrimonio subacuático de galeones y barcos coloniales hundidos en sus aguas, villas pesqueras y salinas.

Al día de hoy, Puerto Rico no cuenta con una política pública que muestre el enfoque y los acercamientos gubernamentales al manejo costero integrado. En Puerto Rico aplican las leyes federales (E.U.) y estatales (P.R.). Al menos 34 leyes y reglamentos tienen jurisdicción sobre el litoral en las islas de Puerto Rico. A escala federal existe un instrumento de gran envergadura, el *Coastal Zone Management Program* de

1972. De igual forma, a escala estatal existe en Puerto Rico el Programa de Manejo de Zonas Costaneras de 1978. Hasta hace muy poco no existía en nuestras universidades espacio para el desarrollo de gestores en áreas costeras. Cuando comparamos la cantidad de recursos económicos que asigna el gobierno federal y estatal para el manejo apropiado de los recursos costeros podemos decir que éste representa una ínfima parte de los recursos destinados a otras actividades. El conocimiento del territorio costero-marino ha registrado en Puerto Rico un gran salto cualitativo en los últimos 40 años. La formación y capacitación ciudadana es también asumida por varias universidades y corporaciones locales costeras. La participación pública y comunitaria en los asuntos costeros ha sido un tema que siempre ha estado presente desde que se aprobó la Ley de Política Pública Ambiental en el año 1970 (Seguinot y Méndez, 2009).

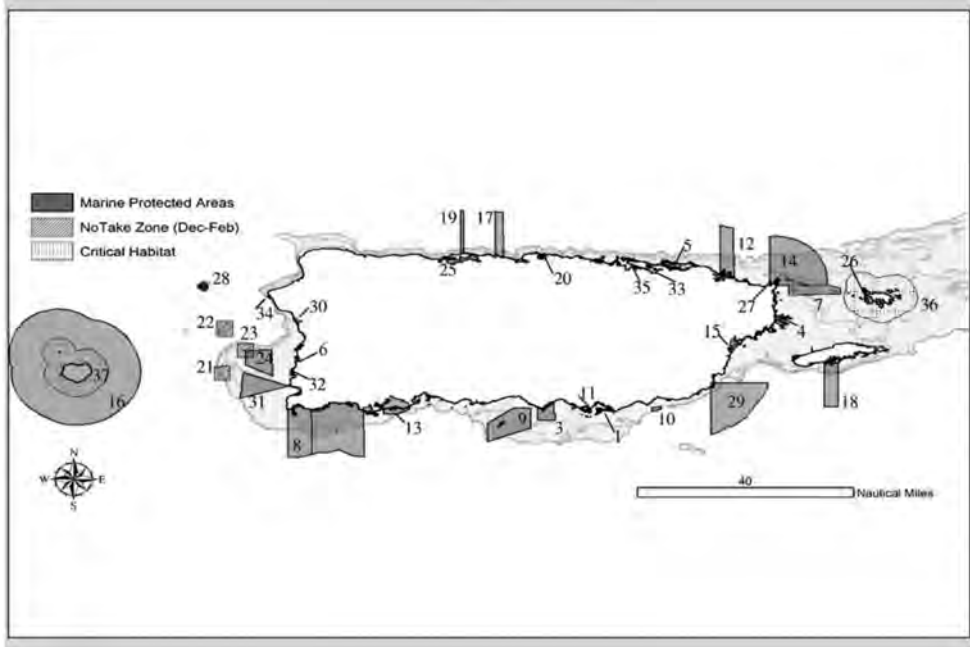
En Puerto Rico existían para el año 2000, 16 áreas marinas protegidas (AMP) y 13 Reservas Naturales costeras. Las áreas naturales protegidas ocupan el 10 % del total del país y el 34 % del total de las áreas naturales (JCA, 2005). Según el DRNA (1999), en la isla existían 16 áreas marinas protegidas, 13 Reservas Naturales y el Bosque Seco de Guánica (la segunda Reserva de la Biosfera Internacional en Puerto Rico declarada en 1980 por la UNESCO). La reserva incluye 8 millas náuticas marinas y 21 km de costa. Otras áreas protegidas son la Reserva Nacional Estuarina de bahía de Jobos, co-manejada con el gobierno federal, la Reserva Marina (Islote Desecheo), la Reserva Marina Tres Palmas de Rincón y una Reserva Natural con designación simultanea como Reserva Pesquera Marina (Canal Luís Peña en la Isla de Culebra (Ver figura 2).

Aguilar, Scharer y Valdés (2006) identificaron 37 AMP (Ver figura 2) para Puerto Rico basadas en los siguientes criterios: (1) componente terrestre, (2) fondo oceánico sumergido, (3) una combinación de los dos componentes (terrestre y marino) y (4) lagunas costeras. El componente terrestre se refiere a aquellas áreas que tienen tierras emergentes, humedales o manglares. El componente marino incluye las praderas marinas y los arrecifes de coral; el componente mixto tiene características de los dos componentes por lo cual presenta una parte emergida y otra sumergida y el componente de las lagunas costeras se refiere a cuerpos de aguas cerrados con una entrada limitada del mar, pero bajo la influencia de los cambios en las marejadas. De las 37 AMP la gran mayoría son de tipo mixto (45.9 %), seguidas por aquellas que tienen un componente sumergido (27 %), y finalmente se ubican aquellas que tienen un componente terrestre o de laguna costera (13.5 % cada una). La extensión de los límites marinos de las AMP puede llegar hasta 9 millas náuticas desde la costa tratándose como extensiones marinas, según las designó la Junta de Planificación basada en la Ley o Resolución Pública 96-205 (1980). Antes de esta fecha los límites del mar territorial eran solo 3 millas náuticas. Las 9 millas náuticas de jurisdicción local de Puerto Rico marcan el comienzo del reclamo, por parte de los Estados Unidos, de una Zona Económica Exclusiva que podría extenderse hasta 200 millas náuticas de la costa. La NOAA es quien tiene en el contexto de la jurisdicción federal la responsa-

bilidad de designar las AMP (Ver figura 2).

Figura 2. Áreas Costeras y Marinas Protegidas

Fuente: Aguilar, Scharer y Valdés, 2006.



Las 16 Áreas Marinas Protegidas (AMP) de Puerto Rico trabajadas por Hernández sostienen comunidades de arrecifes de coral. De éstas, existen 13 Reservas Naturales, una Reserva Estuarina co-manejada con el gobierno federal (Bahía de Jobos), una Reserva Marina designada por la Legislatura (Islote Desecheo), y una Reserva Natural con designación simultánea como Reserva Pesquera Marina (RPM), en el Canal de Luis Peña de Culebra (figura 2). Sin embargo, existe información muy limitada que documente la condición actual de dichas localidades. No existe documentación sobre el estado actual de AMP como la de la Cueva del Indio, Hacienda La Esperanza, Puerto Mosquito, Arrecife Guayama, Punta Petrona, Caja de Muerto, La Parguera, Arrecife Tourmaline y Desecheo. Solo una de las 16 AMP evaluadas posee un plan de manejo. Esto ha causado una condición de abandono en las actividades de manejo y conservación de sus recursos naturales. Igual ha contribuido al deterioro rápido de sus arrecifes de coral al no cumplir con el objetivo de sus respectivas designaciones (Hernández Delgado, 2000).

2. ASPECTOS LEGALES

El tema de la gestión ambiental y de la protección de áreas costeras y marinas es uno de los que ha cobrado vital importancia durante los últimos años. Los asuntos relacionados a los procesos administrativos en la implantación de las políticas pú-

blicas están determinando la efectividad con que se manejan los recursos costeros y la manera en que la ciudadanía puede participar en la toma de decisiones asociadas a la conservación o transformación de los mismos. El modelo de gestión costera de Puerto Rico es uno difuso, es decir varias agencias y entidades administrativas tienen jurisdicción sobre los diferentes aspectos que componen el sistema costero. Por eso podemos afirmar que en Puerto Rico no existe un sistema armonizado de gestión costera para las áreas litorales.

En Puerto Rico aplican las leyes federales y estatales de la zona costera. Estas leyes son administradas por diferentes agencias. Algunas de estas Agencias Federales que manejan el medio ambiente son: la Environmental Protection Agency (EPA), la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) y el Servicio Geológico (USGS). En los Estados Unidos existe todo un cuerpo de leyes que regulan el medio ambiente. Estas van desde las leyes generales como la National Environmental Policy Act (NEPA) hasta leyes especializadas como el Coastal Barrier Act (CBA). Las costas están reguladas por todo un cuerpo jurídico que empieza con NEPA, le sigue el Coastal Zone Management Act (CZMA), Clean Water Act (CWA), Clean Air Act (CAA), Oil Pollution Prevention (OPP), la Ley de Puertos y Bahías de 1889 y culmina con la Ley para la Protección de la Vida Silvestre (Seguinot y Méndez, 2009).

NEPA es la ley más amplia que rige el medio ambiente en los Estados Unidos y sus territorios. Esta establece la política general de manejo de los recursos naturales y da las directrices a los estados de cómo deben preservarse y manejarse los recursos del medio ambiente, particularmente en las tierras pertenecientes al gobierno federal. Los instrumentos de gestión ambiental que se establecen bajo esta ley son la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) y la Declaración de Impacto Ambiental (DIA). La administración de NEPA le corresponde a la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA) (Seguinot, 2000).

El Congreso estableció la Ley Federal para el Manejo de la Zona Costera (CZMA) para promover la preservación, protección, desarrollo, restauración y mejoramiento de esta zona y para asistir a los estados en el desarrollo de sus Programas de Zona Costanera en la protección de sus recursos naturales tales como humedales, valles aluviales, estuarios, playas, dunas, corales y arrecifes, entre otros. Las actividades que requieren un permiso federal o una licencia son: la extracción de arena de las dunas, construcción de carretera en cuencas hidrográficas, la descarga de desperdicios, las actividades que afectan la escorrentía, la planificación, construcción, modificación de estructuras en la franja litoral, la adquisición y utilización de recursos de aguas costeros y el rellenado y dragado que afecte las aguas costeras (Seguinot, 2000).

El término “zona costanera” según el (CZMA) incluye la franja de costa que se extiende mil metros (1000) tierra adentro desde el litoral. Bajo esta ley le corresponde a cada estado establecer un Programa de Manejo de la Zona Costanera (PMZC). El programa está diseñado para promover las actividades de protección y conservación de los ecosistemas costeros, así como regular el desarrollo de actividades humanas que tengan un impacto sobre el medio ambiente litoral. La ley introdu-

ce el concepto de manejo activo para tomar acciones remediativas de forma inmediata en áreas críticas, crea zonas de planificación especial para desarrollar reservas y parques naturales, y define regiones u espacios para la investigación científica dentro del marco de la colaboración institucional y académica (Seguinot, 2005).

El Coastal Barrier Act (CBA) fue aprobado en el 1982 con la idea de intensificar la protección de los recursos costeros que estaban siendo afectados por el desarrollo de áreas turísticas y urbanas. Esta ley le dio garras al CZMA protegiendo estuarios, arrecifes, lagunas, playas y toda barrera producto de la deposición en ambientes litorales. La National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) es la responsable de administrar tanto el CZMA como el CBA. Las zonas de humedales y pantanos costeros están reguladas por la Ley de Puertos y Bahías de 1899 y por la Ley de Agua Limpia (CWA), así como por los reglamentos promulgados por el Cuerpo de Ingenieros (CE) y la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA). El Servicio de Pesca y Vida Silvestre (F&W) tiene jurisdicción sobre las áreas de interés que quiere proteger y la Ley de Conservación de las Especies en Peligro de Extinción (Seguinot, 2000).

Las agencias federales requieren permiso para la construcción de estructuras, excavaciones, rellenos y otras actividades que afecten las aguas navegables. La Ley Federal para la Prevención de Derrames de Petróleo (OPP) aplica a los estados y territorios estableciendo las responsabilidades y requerimientos de rendir un informe. Establece que toda embarcación o facilidad que descargue aceite o petróleo en aguas navegables es responsable de los daños causados y de los costos de remoción. La “parte responsable” incluye al dueño y al operador de la embarcación o instalación terrestre. En segundo lugar comprende al dueño de una facilidad en las afueras de la costa y de un oleoducto. La parte responsable tiene el deber de informar tan pronto como se haya enterado de que el accidente viola las normas de calidad de agua, causa una lámina que decolora el agua o causa una emulsión que se deposita en el fondo y en la costa adyacente. Esta notificación debe dirigirse a la Guardia Costanera (CG) y a la Junta de Calidad ambiental (JCA). La falta de notificación puede ser sentenciada con cinco años de cárcel o multa de entre \$10,000 a \$125,000 (Seguinot y Méndez, 2009).

Todas las leyes, tanto a nivel estatal como federal, se adscriben a una jerarquía que comienza con la constitución federal y la constitución estatal. Le siguen en orden de prelación las leyes generales, leyes orgánicas, leyes especiales, reglamentos, ordenanzas y resoluciones. De igual forma el sistema de justicia norteamericano presenta una jerarquía de tribunales que comienza con los tribunales de primera instancia para luego pasar a los de distrito, los de apelación y finalmente al Tribunal Supremo. En las controversias ambientales, y por ende aquellas relacionadas al manejo de recursos costeros, los asuntos a nivel federal casi siempre se inician en el tribunal administrativo de la agencia concernida (EPA, NOAA, F&W) o en el Tribunal Federal de Distrito. De aquí las decisiones son revisadas o pueden apelarse al Tribunal de Apelaciones de la región correspondiente para finalmente ser revisadas por el Tribu-

nal Supremo de los Estados Unidos (Seguinot, 2000).

En síntesis, podemos señalar que Puerto Rico es un país con una amplia legislación ambiental y costera tanto general como especializada porque aquí aplican todas las leyes federales que así lo determine el Congreso, aplican todas las leyes estatales de Puerto Rico, reglamentos estatales y federales (hechos para Puerto Rico) y ordenanzas municipales (Seguinot y Méndez, 2009).

Las leyes más importantes a nivel estatal para el manejo y gestión ambiental realizada en la zona costera son la Constitución de Puerto Rico, la Ley Sobre Política Pública Ambiental (LPPA), las leyes de recursos naturales (DRNA) y las de la Junta de Planificación (JP). La ley de mayor jerarquía en el derecho estatal vigente en nuestro país es la Constitución de Puerto Rico. La misma establece En la Sección 19 sobre; Recursos naturales; lugares históricos o artísticos, lo siguiente: *Será política pública del Estado Libre Asociado la más eficaz conservación de sus recursos naturales, así como el mayor desarrollo y aprovechamiento de los mismos para el beneficio general de la comunidad.* Esta disposición reconoce que la protección de los recursos naturales es de rango constitucional y por supuesto entre ellos se incluyen las áreas costeras protegidas y las áreas marinas de alto valor ecológico. Esta disposición ha sido posteriormente ratificada por el Tribunal Supremo de Puerto Rico en varios casos legales (Seguinot, 2005).

La LPPA fue creada en el 1970 y actualizada en el 2004. Los principios de esta ley son: cumplir con la responsabilidad de hacer de cada generación un custodio del medio ambiente para beneficio de las generaciones subsiguientes; asegurar para todos los puertorriqueños paisajes seguros, saludables, productivos y estéticos, culturales y placenteros; lograr el más amplio disfrute de los usos beneficiosos del medio ambiente sin degradación, riesgo a la salud, o seguridad u otras consecuencias indeseables; preservar los aspectos históricos, culturales y naturales de nuestro patrimonio; y mantener, donde sea posible un medio ambiente que ofrezca diversidad a la selección individual. En su Artículo 3(b)- Declaración de la política pública ambiental, el Estado Libre Asociado reconoce que: *toda persona tiene derecho y deberá gozar de un medio ambiente saludable... Asimismo, toda persona responsable por la contaminación tiene la obligación de responder por los costos de la descontaminación o restauración.*

La Ley Orgánica del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (LODRNA) en su artículo 5 le da potestad al Secretario del DRNA de adquirir tierras de gran valor ecológico para efectos de conservación, entre ellas para designarse como áreas marinas protegidas. También, le da la facultad para adoptar reglamentos con el fin de designar, mejorar y preservar las especies de vida silvestre, animales y plantas, tanto terrestres como acuáticas, amenazadas o en peligro de extinción en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico. En el Art. 3 de Responsabilidad dice que el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales será: *el responsable de implementar la política pública ambiental del Estado Libre Asociado de Puerto Rico ... A estos efectos pondrá en vigor programas para la utilización y conservación de los recursos naturales de Puerto Rico.*

Los Reglamentos 4860 y 5207 del DRNA regulan de forma específica las áreas

marinas protegidas. El 4860 es el *Reglamento para el Aprovechamiento, Vigilancia, Conservación y Administración de las Aguas Territoriales, los Terrenos Sumergidos bajo éstas y la Zona Marítimo Terrestre*. Bajo el mismo se realiza el deslinde de la zona marítimo terrestre, se canalizan las solicitudes de autorizaciones y concesiones, prohibiciones, nuevos aprovechamientos y construcciones. También se realizan los procedimientos adjudicativos y el pago de derechos. El 5207 constituye una enmienda al 4860 que requiere el pago de \$500 por concepto de derechos de presentación de solicitud. El Secretario del DRNA podrá eximir o reducir los derechos cuando sea una persona de escasos recursos o sea una actividad para su sustento. El Reglamento Número 7241 (2 de noviembre de 2006) titulado *Reglamento para la Administración de los Aprovechamientos Mediante Autorización y Concesión en los Bosques Estatales, Reservas Naturales y Reservas Marinas* tiene como propósito de regular la autorización, la concesión, la ocupación y uso, bajo permiso limitado, de estructuras o mejoras localizadas en áreas administradas por el DRNA (Valdés *et al.*, 2009).

Otras leyes de recursos naturales que tienen convergencia con el manejo de las áreas marinas protegidas son la Ley Número 150 de 4 de agosto de 1988, que instaura el *Programa de Patrimonio Natural de Puerto Rico*. Esta ley crea el Banco de datos de Patrimonio Natural, establece un procedimiento para identificar la protección de áreas naturales de valor ecológico, permite al Secretario del DRNA aceptar donaciones y establecer acuerdos con grupos de interés, así como adquirir terrenos de alto valor ecológico. La *Ley para la Protección, Conservación y Manejo de los Arrecifes de Coral en Puerto Rico* de 1999 se crea con el propósito de asegurar la protección de los arrecifes de coral y las comunidades coralinas, reglamentar los usos que se les dará a los mismos, implantar mecanismos de manejo para su protección y conservación y establecer las violaciones que conlleva el uso no apropiado de éstos. La *Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico* (1999), el Reglamento Número 3250 para *Regir las Especies Vulnerables y en Peligro de Extinción en el ELA de Puerto Rico* y el *Reglamento para Regir la Vida Silvestre* establecen la política pública para la protección de la vida silvestre y en particular del hábitat natural de dichas especies. La *Ley de Servidumbre de Conservación de Puerto Rico* del año 2001 define las servidumbres y establece los incentivos contributivos a los dueños de terrenos que constituyan una servidumbre de conservación, por lo tanto puede ser una herramienta muy útil para la conservación de los terrenos cercanos a las reservas marinas (Valdés *et al.*, 2009).

La *Ley Orgánica de la Junta de Planificación* (LOJP) le da la facultad a su Secretario de preparar, adoptar y recomendar al Gobernador y a la Asamblea Legislativa el Plan de Desarrollo Integral de Puerto Rico. También le habilita para crear los Planes de uso de Terreno que a su vez sean cónsono con la conservación de los recursos naturales y de la costa (Seguinot, 2005). El reglamento 17 de Planificación conocido como el *Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Acceso a las Playas y Costas de Puerto Rico*, es el que sirve para guiar y controlar el uso y desarrollo de los terrenos y cuerpos de agua en la zona costanera, sus costas y sus playas. También se usa para requerir, fomentar o prohibir los accesos a las playas. Este reglamento pretende proveer

de nuevos accesos a las costas y playas, y proteger las áreas de reservas naturales y los recursos naturales. En este reglamento cabe destacar la sección 3.01 que dispone que todo proyecto que se autorice cerca de un litoral costero provea una o más vías de acceso a la costa. La Ley 293 del 21 de agosto de 1999 crea la *Junta Inter-agencial para el Manejo de las Playas de Puerto Rico* con el propósito de fijar de forma integrada la política pública para el manejo de las playas de Puerto Rico; entendiéndose, que tendrá la responsabilidad de coordinar esfuerzos y recursos de los sectores público y privado para fomentar la seguridad, ornato, conservación y, a la vez, hacer uso adecuado de este recurso (Valdés *et al.*, 2009).

Mediante la aprobación de la Ley Núm. 278 de 29 de noviembre de 1998, conocida como “Ley de Pesquería de Puerto Rico”, se estableció la política pública en cuanto a la pesca en todas sus modalidades en Puerto Rico. Esta tiene entre sus objetivos el proteger y fomentar la crianza de peces, para obtener su aumento y desarrollo en aguas de Puerto Rico y regular la pesca. La propia Ley declaró de dominio público, todos los organismos acuáticos y subacuáticos que se encuentran en los cuerpos de agua que no sean de dominio privado. Además, estableció que dichos cuerpos de aguas podrán ser utilizados para la pesca de manera que la misma sea aprovechada y comercializada libremente. La Ley menciona que los reglamentos serán redactados por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. A tenor con lo establecido en la propia Ley, es que se redacta el Reglamento 6768, radicado el 11 de febrero de 2004, el cual se conoce como “Reglamento de Pesca de Puerto Rico”.

La Asamblea Legislativa mediante la Ley Núm. 132 de 25 de junio de 1968, según enmendada, delegó en el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, la reglamentación sobre las actividades de extracción, remoción y dragado de los componentes de la corteza terrestre. En dicha ley se le concede al Secretario la facultad para que otorgue los permisos en aguas territoriales, para llevar a cabo esta actividad en consonancia con los requisitos y limitaciones allí establecidas. Por otra parte, la Ley Núm. 370 del 2 de Septiembre del 2000 enmendó los Artículos 2, 3, 5, 6, 8 y 10 de la Ley Núm. 132 de 25 de junio de 1968, a los fines de aclarar el procedimiento de otorgación y renovación de permisos de extracción, excavación y dragado de componentes de la corteza terrestre en el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales.

3. CONCLUSIONES

Luego del establecimiento de cuando menos 37 áreas costero-marinas protegidas en Puerto Rico han seguido apareciendo muchas iniciativas comunitarias y de la sociedad civil para establecer nuevas reservas marinas. Se habla del establecimientos de áreas marinas protegidas nuevas en las costas cercanas a los municipios de Vieques, y Culebra, Loíza, Santa Isabel, Yabucoa, Cabo Rojo, Humacao, Maunabo, Fajardo, Manatí, Arecibo, Isabela y en las islas de Desecheo, Mona, Monito, Caja de Muerto, Píneros, Icos, Culebrita, entre muchas otras. Lo cierto es que existen muchas áreas marinas y costeras que pueden ser rescatadas e integradas a un plan de manejo y conservación. Entendemos que no es necesario crear una Ley para cada una

de ellas sino que se podría crear una Ley general que permita a cada área protegida crear su propio reglamento y así manejar su territorio de la forma como entienda más apropiada. No obstante, esa Ley general debe identificar todas las posibles áreas donde podrían establecerse áreas protegidas. En Puerto Rico existen diferentes tipos de experiencias manejando reservas costeras y marinas. Estas constituyen un nuevo reto para los municipios pues su creación puede ser enmarcada dentro de una política local y regional de conservación y educación ambiental, la cual puede ser una excelente oportunidad para el mejoramiento de la calidad de vida municipal. Dada nuestras dimensiones geográficas de una isla de unos 9000 km cuadrados dividida en 78 municipios se hace relativamente accesible restaurar y manejar el territorio. Los planes de Ordenamiento Territorial y la Ley de Municipios Autónomos constituyen dos instrumentos que bien podrían consolidar jurídicamente los mecanismos de poder para garantizar el buen manejo y la conservación de las áreas costeras. En síntesis el tema de las áreas costeras y marinas protegidas es uno que cada vez cobra mayor importancia para Puerto Rico y el Caribe. La conservación de la biodiversidad y la interconexión de los corredores marinos que aun existen son necesarias para mantener la capacidad reproductiva y de supervivencia de las especies, incluyendo la humana. Este escrito es un primer intento por abordar este tema desde una perspectiva jurídica a nivel local. Para ello hemos utilizado las experiencias desarrolladas con la legislación de Puerto Rico. Eventualmente, aspiramos al diseño de una metodología integral e interdisciplinaria para comprender la experiencia vivida en el desarrollo de las áreas marinas protegidas en los países de la cuenca del Caribe.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, A., Scharer, M. y Valdes, M. 2006. *Marine protected areas in Puerto Rico: Historical & current perspective*, Ocean and Coastal Management 49, 961-975.
- Barragán, J. M. 2003. Medio ambiente y desarrollo en las áreas litorales, Introducción a la planificación y gestión integrada, Servicio de Publicaciones de la UCA, 2003, 301 pp.
- Barragán, J. M. (Coord.) 2009. Manejo costero integrado y política pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), 380 pp.
- DRNA (Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico). 1999. *Puerto Rico and the Sea; An Action Program for Marine Affairs: A Report to the Governor*. San Juan, Puerto Rico.
- DRNA. 2003. *Plan de Manejo para el Área de Planificación Especial de los Manglares de Puerto Rico: San Juan, Puerto Rico*. Negociado de Costas, Reservas y Refugios, División de Zona Costanera, Programa de Manejo de la Zona Costanera de Puerto Rico.
- DRNA. 2005. *Inventario Recursos de Agua de Puerto Rico, Borrador*. Oficina del Plan de Agua. 337pp.
- DRNA. 2007. *Plan Integral de Recursos de Agua*. Oficina del Plan de Agua. 347pp.

- Hernandez Delgado, E. 2001. *Áreas Marinas Protegidas en Puerto Rico: El oscuro abismo entre el papel y el mundo real*, XXIV Simp. Rec. Nat.: 98-123.
- Junta de Calidad Ambiental (JCA). 2005. *Informe sobre el Estado y Condición del Ambiente en Puerto Rico 2005*. 353 pp.
- Junta de planificación. oficina del plan de uso de terrenos de Puerto Rico. 2006. *Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico. Perfil Regional de Puerto Rico*. Borrador preliminar. 138 pp.
- Klee, G. A. 1999. *The Coastal Environment; Toward Integrated Coastal and Marine Sanctuary Management*. Prentice Hall, Inc.
- López-Feliciano, D. 1999. *El ambiente y las Leyes en Puerto Rico; lo que todos queremos saber*. Publicaciones Paraíso, Rincón Puerto Rico.
- López Marrero, T. M. y Villanueva Colón, N. 2006. *Atlas Ambiental de Puerto Rico*. Editorial Universidad de Puerto Rico. 160pp.
- Morelock, J., Ramirez, W. y Barreto, M. 2003. *The World's Coasts: ONLINE- Puerto Rico*. 26 pp.
- NOAA. 1978. *Puerto Rico Coastal Management Program and Final Environmental Impact Statements*. U.S. Department Of Commerce, National Oceanic And Atmospheric Administration Office Of Coastal Zone Management.
- Seguinot, J. 2000. *Gestión Ambiental y Protección de Áreas Naturales Costeras y Marinas en los Estados Unidos de Norteamérica y Puerto Rico*. Revista Jurídica de LexJuris. Vol. 1 Primavera Núm. 1.
- Seguinot, J. en Vega, J. A. (Editor). 2002. *Geografía de Puerto Rico; Recursos y Geosistemas*. Serie SIGLO XXI. Ed. Santillana, Guaynabo. PR.
- Seguinot Barbosa, J. 2005. *Medio Ambiente, cultura y salud en el Caribe Contemporáneo*. Ed. GEO. 255pp.
- Seguinot, J. y Méndez, P. 2009. *Gestión del litoral y política pública en Puerto Rico: Un diagnóstico*, en Barragán Muñoz, J.M., (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio, Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 145-174.
- Seguinot, J. y Méndez, P. 2011. *Propuestas para una gestión costera integrada de las áreas litorales de Puerto Rico*, en Barragán Muñoz, J.M. (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Propuestas para la acción. Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 121-138.
- Valdés, M., Scharer, M., Carrero, C. J., Fernández, M. y Muñoz, M. 2009. *Plan de Manejo de la Reserva Marina de Tres Palmas Rincón*, Eds. Equipo de facilitación del Centro Interdisciplinario de Estudios del Litoral (CIEL), Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, Puerto Rico.

4.03

AVANCES EN LA ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE MANEJO COSTERO INTEGRAL EN PANAMÁ

H. Garcés B. y L. Martínez

Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Marítima Internacional de Panamá, Apdo. 0843-03561, La Boca, Edificio 1034, Panamá, Rep. de Panamá, hgarces@umip.ac.pa, leikamartinez@yahoo.com

Palabras clave: planes de manejo costero, gestión de zonas costeras, zona especial de manejo, atlas, Panamá.

RESUMEN

La República de Panamá bajo el marco de la importancia que tiene para el país la implementación del manejo costero integrado, como estrategia para resolver de manera integral los problemas de las comunidades costeras y el uso sostenible de los recursos marinos y costeros, ha venido avanzado en la elaboración de los planes de manejo costero integral de varias regiones. Estas regiones son el Golfo de San Miguel, provincia de Darién, en Bocas del Toro, el Archipiélago de las Perlas y la península sur de Azuero. Estas regiones son consideradas como zonas especiales de manejo y han sido priorizadas para elaborar estos planes principalmente por sus comunidades costeras, por la gran biodiversidad de recursos marinos y costeros, así como por el desarrollo de actividades productivas, como la pesca y el turismo, que se realizan en las mismas. De manera general, los planes de manejo costero integral elaborados hasta la fecha están basados en la metodología establecida por el grupo de expertos del GESAMP. Así cada plan cuenta con cinco Fases. En la Fase I, se han elaborado los diagnósticos pertinentes de las regiones en mención, identificando los problemas de las comunidades, sus actores, así también se ha colectado información sobre aspectos físicos, socio-económicos y biológicos. En el diagnóstico se incluye el análisis y priorización de problemas, así como la información existente sobre las condiciones, uso y espacio de los recursos marino-costeros, se identifican los problemas existentes de manejo, así como los aspectos legales e institucionales relacionados con la ordenación, manejo, conservación, actividades productivas y la identificación de conflictos. En la Fase 2, se incluyen las propuestas establecidas por los residentes de las comunidades para la solución de los conflictos. En la Fase 3, se incluyen las estrategias de gestión y de autorización oficial para la implementación de los planes de manejo costero integral. En la Fase 4 se considera la implementa-

ción de los planes de manejo costero integral. Sobre este último aspecto en Panamá se han estado implementados planes de acción muy puntuales, pues se requieren fuertes financiamientos para el desarrollo de dichas acciones. En la Fase 5 se incluyen las acciones de seguimiento y evaluación de los planes de manejo. En nuestro país, estos planes de manejo costero integrado han sido elaborados por diferentes firmas consultoras ambientales. Adicional a los planes de manejo se cuenta con un documento denominado ATLAS, el cual hace un recuento de la descripción física de las zonas marino-costeras del área, los sistemas hidrológicos, los recursos marinos y costeros, la descripción política administrativa del área, los usos de los recursos marinos y del espacio marino costero, los indicadores sociales y la vulnerabilidad costera entre otros temas. Se requiere implementar las líneas de acción propuestas en los diferentes planes de manejo para garantizar un manejo adecuado de los valiosos recursos marino-costeros de las regiones priorizadas establecidas en la República de Panamá.

1. ANTECEDENTES

La República de Panamá posee una zona de 12 millas marinas de ancho de Mar Territorial, con lo cual abarca una superficie total marina de 319 824 km² versus una superficie total de 75 517 km². Panamá posee una importante longitud de sus costas, que comprenden un total de 2 988 kilómetros, de éstos 1 700 corresponden al litoral Pacífico y 1 288 al litoral del Caribe (Arenas & Garcés, 2009 y 2010). Las competencias del Manejo Costero Integrado en Panamá se encuentran claramente establecidas, en fecha reciente, por la Ley 44 que crea la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP). En Ley también se establece que los recursos marinos y costeros están comprendidos entre una franja costera de 200 m de ancho de la línea de la pleamar y el límite exterior de la Zona Económica Exclusiva. En Panamá existen aproximadamente 250 km de arrecifes de franja, 172 177 ha de manglares y 18 051 ha de albinas entre los ecosistemas marinos más representativos (ANAM, 2002).

La República de Panamá cuenta a la fecha con cuatro planes de manejo costero integral realizados en diferentes regiones priorizadas como Zonas Especiales de Manejo o ZEM por la ARAP. Dichos Planes de Manejo incluyen los realizados y terminados en el Golfo de San Miguel, Bocas del Toro y Archipiélago de Las Perlas (ARAP, 2003, 2008 y 2011). Adicionalmente, se ha elaborado el Plan de Manejo Marino Costero Integrado de la Zona Sur de Azuero, que incluye los Distritos de Pocrí, Pedasí y Tonosí ubicados en la Península de Azuero, Pacífico de Panamá. Para el desarrollo de dichos Planes se conto con el Programa de Fortalecimiento de la Capacidad de Gestión de la ARAP para el Manejo Costero Integrado, Contrato de Préstamo 1724/OC-PN ARAP-BID, el cual culmina en diciembre de 2011 (Arenas & Garcés, 2009 y 2010).

El Plan de Manejo Costero Integral en el Golfo de San Miguel y zonas adyacentes se ubica en la provincia del Darién, Pacífico oriental de la República de Panamá. Dicho Plan fue formulado para la Autoridad Marítima de Panamá (AMP), competencia hoy de la ARAP, y elaborado por el Consorcio de Arden & Price Consulting & University of Miami durante el periodo comprendido de mayo 2002 a diciembre 2003. Dicho Plan se ubico dentro del Programa de Desarrollo Sostenible del Darién, el cual contaba con fondos BID asignados al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

El Plan de Manejo Marino - Costero Integrado de Bocas del Toro se ubica en la provincia de Bocas del Toro, Caribe occidental de la República de Panamá. Dicho Plan fue formulado para la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP) y elaborado por el Consorcio de Arden & Price Inc. & University of Miami durante el periodo comprendido de agosto 2007 a marzo 2009. Dicho Plan se ubico dentro del Programa Multifase de Desarrollo Sostenible de Bocas del Toro del Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (CONADES) con fondos BID asignados al gobierno central.

El Plan de Manejo Costero Integrado de la Zona Especial de Manejo del Archipiélago de Las Perlas se ubica en la provincia de Panamá, Pacífico central de la República de Panamá. Dicho Plan fue formulado para la ARAP y elaborado por el Consorcio Louis Berger & ANCON durante el periodo comprendido de febrero 2010 a febrero 2011. Dicho Plan se ubico dentro del Programa de Fortalecimiento de la Capacidad de Gestión de la ARAP para el MCI con recursos BID transferidos a la ARAP para su ejecución.

El Plan de Manejo Marino Costero de la Zona Sur de Azuero se ubica en los Distritos de Pocrí, Pedasí y Tonosí, provincia de Los Santos, Pacífico de Panamá. Dicho Plan fue formulado para la ARAP y elaborado por Arden & Price Inc. durante el periodo comprendido de septiembre 2010 a septiembre 2011. Dicho Plan se ubico dentro del Programa de Fortalecimiento de la Capacidad de Gestión de la ARAP para el MCI con recursos transferidos del BID a la ARAP para su ejecución y se encuentra por terminar.

La República de Panamá cuenta adicionalmente con otros programas regionales de desarrollo sostenible a nivel provincial y comarcal ubicados en Darién, Bocas del Toro, Comarca Ngöbe Buglé y Chiriquí en los que se deben integrar las áreas naturales protegidas de dos autoridades distintas (ARAP y ANAM) en la planificación del desarrollo nacional (SAVIA-CAFT, 2077).

Tabla 1. Descripción sintética de los Planes de Manejo Costero Integral realizados en la República de Panamá

Plan	Ubicación	Etapas de planificación	Observaciones
Plan de Manejo Costero Integral en el Golfo de San Miguel y zonas adyacentes.	Golfo de San Miguel y zona marina de influencia. Pacífico oriental.	Elaborado y adoptado por Resolución N° ADM/ARAP 096 de 18 de agosto de 2010.	Formulado para la AMP por el Consorcio Arden & Price Consulting/University of Miami (mayo 2002-diciembre 2003) en el marco del Programa de Desarrollo Sostenible del Darién (UCP-MEF) según Préstamo BID No. 1160/OC-PN. El monto total asignado fue de US\$ 538 000.
Plan de Manejo Marino -Costero Integrado de Bocas del Toro.	Zona costera e insular de Bocas del Toro. Caribe occidental.	Elaborado y adoptado por Resolución N° ADM/ARAP 094 de 18 de agosto de 2010.	Formulado para la ARAP por el Consorcio Arden & Price Inc./University of Miami (agosto 2007-marzo 2009) en el marco del Programa Multifase de Desarrollo Sostenible de Bocas del Toro del Consejo Nacional de Desarrollo Sostenible (CONADES) según Préstamo BID N° 1439-OC-PM, con financiamiento del Banco Internacional de Desarrollo (BID). El monto total asignado fue de US\$ 600 000.
Plan de Manejo Costero Integrado de la Zona Especial de Manejo del Archipiélago de Las Perlas.	Archipiélago de las Perlas. Golfo de Panamá, Pacífico.	Elaborado y entregado a ARAP.	Formulado para la ARAP por el Consorcio Louis Berger/ANCON (febrero 2010-febrero 2011) en el marco del Programa de Fortalecimiento de la Capacidad de Gestión de la ARAP para el MCI según Préstamo BID N° 1724/OC-PN. El monto total asignado fue de US\$ 419 000.
Plan de Manejo Marino Costero Integrado de la Zona Sur de Azuero (Pocri, Pedasí y Tonosí).	Distritos de Pocri, Pedasí y Tonosí, Provincia de Los Santos. Península de Azuero, Pacífico.	Elaborado. En proceso de entrega a ARAP.	Formulado para la ARAP por Arden & Price Inc. (septiembre 2010 a septiembre 2011) según Préstamo BID N° 1724/OC-PN. El monto total asignado fue de US\$ 219 000.

2. DESARROLLO DE LOS PLANES DE MANEJO

De manera general, los planes de manejo costero integral elaborados en la República de Panamá hasta la fecha están basados en la metodología establecida por el grupo de expertos del GESAMP. Los Planes de Manejo incluyen los realizados en el Golfo de San Miguel, Bocas del Toro, Archipiélago de Las Perlas, y Zona sur de Azuero (ver Cuadro No. 1 adjunto). Cada plan de manejo costero desarrollado cuenta con cinco Fases generales, a saber: Fase I, diagnóstica; Fase 2, propuestas; Fase 3, gestión; Fase 4, implementación; y Fase 5, seguimiento y evaluación.

Se cuenta con los documentos elaborados por las firmas consultoras ambientales que contienen los diagnósticos pertinentes de las regiones en mención. En éstos se identifican los problemas de las comunidades, sus actores, así también se ha colectado información sobre aspectos físicos, socio-económicos y biológicos. En el diagnóstico se incluye el análisis y priorización de problemas, así como la información existente sobre las condiciones, uso y espacio de los recursos marino-costeros, se identifican los problemas existentes de manejo, así como los aspectos legales e institucionales relacionados con la ordenación, manejo, conservación, actividades productivas y la identificación de conflictos.

La documentación contenida en la Fase 2 incluyen las propuestas establecidas por los residentes de las comunidades para la solución de los principales conflictos detectados. En la Fase 3, se incluyen las estrategias de gestión y de autorización oficial para la implementación de los planes de manejo costero integral. En la Fase 4 se considera la implementación de los planes de manejo costero integral. Sobre este último aspecto en Panamá se han estado implementados planes de acción muy puntuales en algunas regiones, pues se requieren fuertes financiamientos para el desarrollo de dichas acciones. Por último, en la Fase 5 se incluyen las acciones de seguimiento y evaluación de los planes de manejo.

El Plan de Manejo Costero Integral en el Golfo de san Miguel y zonas adyacentes fue adoptado por Resolución N° ADM/ARAP 096 de 18 de agosto de 2010 y el Plan de Manejo Marino – Costero Integrado de Bocas del Toro fue adoptado por Resolución N° ADM/ARAP 094 de 18 de agosto de 2010. Ambos Planes aparecen formalmente aprobados en la Gaceta Oficial Digital No. 26613-B del 3 de septiembre de 2010 de la República de Panamá.

3. ATLAS DE LOS RECURSOS MARINO – COSTEROS

Adicional a los planes de manejo se cuenta con un documento impreso y digital denominado ATLAS el cual hace un recuento de la descripción física de las zonas marino-costeras del área, los sistemas hidrológicos, los recursos marinos y costeros, la descripción política administrativa del área, los usos de los recursos marinos y del espacio marino costero, los indicadores sociales y la vulnerabilidad costera entre otros temas importantes. En la actualidad se cuenta con tres Atlas de los Recursos Marino – Costeros, debidamente elaborados y entregados a la ARAP: Provincia del Darién (ARAP, 2003), Bocas del Toro (ARAP, 2008) y Archipiélago de Las Perlas (ARAP, 2011). Cada ATLAS guarda su particularidad y formato en específico e incluye valiosa información visual y digital de las regiones estudiadas.

El Atlas de la Provincia del Darién se divide en siete temas importantes: descripción física de la zona marino – costera de la provincia del Darién, sistemas hidrológicos, recursos biológicos marino-costeros, descripción político-administrativa, usos de los recursos y del espacio marino-costero, indicadores sociales y vulnerabilidad. El Atlas de la Bocas del Toro se divide en cinco temas importantes: ambiente físico, ambiente natural, ambiente político-administrativo y social, indicadores sociales y usos de los recursos marino-costeros. Por último, el Atlas del Archipiélago de Las Perlas se divide en cuatro temas importantes: aspectos generales, ambiente biofísico, ambiente humano y propuesta de ordenamiento marino costero integrado en la ZEM.

En general se requiere de una mayor divulgación de los documentos elaborados por las firmas consultoras ambientales. Por otro lado, es imperativo la consecución de fondos nacionales o internacionales que promuevan la implementación de dichos Planes de Manejo Costero Integrales elaborados. Por último, se requiere implementar las líneas de acción propuestas en los diferentes planes de manejo para ga-

rantizar un manejo adecuado de los valiosos recursos marino-costeros de las regiones priorizadas establecidas por la ARAP en la República de Panamá.

4. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración de los participantes de la Red Nacional de MCI, así como de la valiosa información suministrada por el Ing. Elio Álvarez y el Lic. Franklin Kwai Ben de la ARAP.

BIBLIOGRAFÍA

- ANAM. 1999. Aspectos físicos, económicos y sociales de Panamá. Estrategia Nacional del Ambiente, Volumen 1/7. Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá, 49 pp.
- ANAM. 2000. Primer Informe de la Riqueza y Estado de la Biodiversidad de Panamá. Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá, 174 pp. + Anexo.
- ANAM. 2002. Estrategia Nacional del Ambiente - Panamá. Documento Principal. 2a ed. Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá, 205 pp.
- ANAM. 2004. Informe del Estado del Ambiente. GEO Panamá 2004. Autoridad Nacional del Ambiente, Panamá, 175 pp.
- ANAM. 2006. Indicadores Ambientales de la República de Panamá. 3. Recursos Marino Costeros. pp. 55-61.
http://www.anam.gob.pa/joomla/images/stories/documentos_pdf/INDICADORES%2001.pdf.
- ANAM. 2009. Publicaciones/Guías Didácticas.
http://www.anam.gob.pa/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=217&Itemid=18.
- ARAP. 2003. Atlas de los Recursos Marino – Costeros de la Provincia del Darién. Programa de Desarrollo Sostenible del Darién (UCP-MEF). Arden & Price Consulting & University of Miami. Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), Panamá, A-G, pág. var.
- ARAP. 2008. Atlas de los Recursos Marino – Costeros de Bocas del Toro. Programa Multifase de Desarrollo Sostenible de Bocas del Toro. Arden & Price Inc. & University of Miami. Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), Panamá, 43 pp.
- ARAP. 2011. Atlas de los Recursos Marino – Costeros de la Zona Especial de Manejo del Archipiélago de Las Perlas. Programa de Fortalecimiento de la Capacidad de Gestión de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá para el Manejo Costero Integrado. Consorcio Berger - ANCON. Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), Panamá, 28 pp.

- Arenas G., P. & Garcés B., H.A. 2009. Diagnóstico de la gestión del litoral en la República de Panamá. Pp. 71-90. En: Barragán M., J.M. (coord.) Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio. Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, España, 380 pp.
- Arenas, P. & Garcés, H. 2010. Diagnóstico de la gestión del litoral en la República de Panamá. Pp. 71-90. En: Barragán M, J.M. (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de cambio. Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, España, 380 pp. [Publicación revisada en CD].
<http://www.uca.es/grupos-inv/HUM117/grupogial/paginas/publicaciones/publicaciones>.
- Contraloría General de la República. 2005. Panamá en Cifras. 2000-04. Dirección de Estadística y Censo, Panamá, 271 pp.
- Contraloría General de la República. 2006. Dirección de Estadística y Censo/Catálogo de Publicaciones. <http://www.contraloria.gob.pa/DEC/>.
- Correa de S., N. 2003. Atlas Geográfico Escolar de la República de Panamá. Distribuidora Lewis, Panamá, 101 pp.
- CNTCC. 2006. Consejo Nacional de Transparencia contra la Corrupción. Informe de Panamá.
<http://www.setransparencia.gob.pa/sibupraip/>.
- RAMSAR. 2008. The RAMSAR List of Wetlands of International Importance.
http://www.ramsar.org/index_htm.
- Talavera, M. E. 2008. Reformulación de la Estrategia Marítima Nacional. Revista Mare Nostrum (Panamá) Junio/julio 2008: 46-47.
- UNESCO. 2009. World Heritage List. <http://whc.unesco.org/en/list>.
- SAVIA-CAFT. 2007. Áreas Silvestres Protegidas de Panamá. Informe de Consultoría. ANAM, Panamá, 64 pp.

4.04

BASES PARA LA ORDENACIÓN ESPACIAL MARINA EN URUGUAY: IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS DE USO

L. Echevarría

Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur, Martínez Trueba 1300 Planta Baja, 11200. Montevideo Uruguay. Luciana.echevarria@gmail.com

Palabras clave: ordenación espacial marina, conflictos de usos, conflictos con el medio ambiente marino.

RESUMEN

En los espacios marino-costeros se desarrollan numerosas e importantes actividades humanas, que pueden competir o afectarse en entre ellas, o generar impactos ambientales en los ecosistemas. Este es por tanto, un escenario muy propicio para el surgimiento de distintos tipos de conflictos, que cuenta además con atributos muy particulares. No hay propiedad privada, ni asentamientos humanos; no hay barreras, la contaminación se propaga fácilmente, y los ecosistemas marinos trascienden las fronteras nacionales. El presente estudio se enfoca en el Río de la Plata y su Frente Marítimo, abarcando la franja costera desde Montevideo hasta el Chuy y la plataforma continental uruguaya (hasta la isobata de 3000 m). El objetivo del trabajo es identificar, localizar y evaluar, los conflictos existentes entre los usos humanos (conflictos usuario-usuario), y entre los usos humanos y el medio ambiente marino (conflictos de los usuarios con el medio). Se identificaron cuatro grandes tipo de conflictos: 1) Concurrencia espacial, 2) Interacción competitiva, 3) Conservación del medio ambiente y 4) Alteración del paisaje. Estos conflictos se caracterizan y se evalúan de acuerdo a su relevancia tanto ecológica como socio-económica. Se obtuvo información ecológica y de los usos marinos través de la recopilación bibliográfica y entrevistas a actores calificados. Gran parte del desarrollo implicó el acceso a los datos y la espacialización de la información en formato SIG. Los principales resultados alcanzados fueron: (1) Las demandas de espacio marino por los usos existentes es significativamente alta. La actividad pesquera de mayor rendimiento de altura y costera ocupa el 38,6 % del área de estudio, las rutas de navegación el 3,6 %. El área destinada a la concesión para la exploración de petróleo y gas afecta al 75,55 % del área del mar territorial y la zona económica exclusiva siendo el área actual concedida a empresas internacionales el 8,32 %. En este sentido, el mar es un espacio de competencia más que de un espacio para “compartir”. (2) Se observa que los patrones de

conflictos que se dan entre los usos humanos están ubicados paralelos a la costa del Río de la Plata y el Frente Marítimo por ser donde se concentra la mayor cantidad de actividades (rutas de navegación, turismo, pesca, extracción de arena, parques eólicos) en los ambientes fluvio-marino y costeros. (3) Los principales conflictos entre usos humanos y el ambiente están distribuidos en toda el área, tales como: capturas de especies no objetivo, derrame de hidrocarburos, turismo, rutas de navegación y explotación de hidrocarburos, estos se dan en los cuatro ambientes. Estos conflictos por lo general son altamente relevantes debido a que el área afectada es alta (ej., capturas de especies no objetivo), la intensidad del conflicto es muy fuerte y la temporalidad en casi todos es permanente. La ubicación espacial de estos conflictos por lo general coincide con las áreas previamente identificadas como de alta relevancia ecológica. (4) La relevancia socio-económica de estos conflictos es en general alta, debido a la relevancia de los bienes y servicios ecosistémicos involucrados. Si bien estos conflictos (algunos potenciales) hoy en día tienen una proporción de uso del espacio marino baja, tienden a consolidarse y a expandirse (ej., extracción de arena, parques eólicos offshore). El nivel de conflictividad es dinámico, observándose que en el período cálido (noviembre-marzo) la variedad y relevancia de los conflictos es mayor que en otoño-invierno, debido a la mayor actividad biológica (e.j., migración de ballenas, reproducción de peces) y humana (e.j., turismo de cruceros, pesca, etc).

1. INTRODUCCIÓN

La zona costera es una ecotono de máxima interacción ecológica y social que si bien representa a solo un 10 % de la superficie del planeta provee servicios ecosistémicos a más de 60 % de la población humana (Costanza *et al.*, 1999). En el mundo, 12 de las 15 ciudades más grandes son costeras y en A. Latina 60 de las 77 ciudades más grandes son costeras. A estas condicionantes existentes hay que agregarle que la población residente en el área costera es de 70 millones de los cuales aproximadamente el 16 % están en extrema pobreza (Menafrá, 2006) y que existe una población flotante debido a una de las industrias más grandes, el turismo, que genera un movimiento de masas hacia la costa importante con sus derivaciones, uso intenso del suelo, emisiones de CO₂, entre otros.

Las demandas de espacio en la zona costera han crecido en las últimas décadas con una tendencia a urbanizarse en un 70 % con una fuerte litoralización costera, generando conflictos de intereses entre la conservación y el desarrollo (Menafrá, 2006). Las actividades humanas y la explotación han aumentado significativamente la presión ejercida en el entorno marino. Los usos tradicionales, como el transporte marino, la recreación, la extracción minera (arena, grava), de petróleo y gas y la pesca, así como los nuevos usos del océano (e.g., energía renovable y acuicultura), compiten entre sí generando conflictos entre los intereses sectoriales.

En la delimitación de los grandes ecosistemas marinos del mundo definidos por la IUCN, NOAA, IOC-UNESCO, la costa estuarial y atlántica de Uruguay se encuentra ubicada en la plataforma patagónica (14), definiendo uno de sus límites con

la plataforma sur de Brasil (15) (UICN, LME, 2009). Esto implica una serie de factores naturales, como mareas, corrientes, vientos, variaciones climáticas, biodiversidad, que generan características ambientales muy versátiles, debido a la interacción no solo entre el agua dulce proveniente del Río de la Plata, el agua marina del océano Atlántico y la atmósfera, sino también a las corrientes fría de las Malvinas y cálida de Brasil (Piedra Cueva *et al.*, 2003; Gagliardini *et al.*, 2003).

En los espacios marinos y costeros se da la influencia de muchas actividades humanas (Fig. 1) en un territorio donde coexisten ecosistemas muy ricos, diversos y productivos. Coexisten con algunas características que son específicas: no hay propiedad privada, ni asentamientos humanos; no hay barreras, la contaminación se propaga fácilmente, y los ecosistemas marinos trascienden las fronteras nacionales.

Figura 1. Ejemplos de actividades costeras marinas



Más del 40 por ciento de los océanos del mundo están fuertemente afectados por las actividades humanas, y son pocas o ninguna las zonas que permanecen sin antropizar. A nivel mundial se está incrementando la actividad y explotación en los mares. Esto genera competencia entre los intereses sectoriales, tales como la navegación y el transporte marítimos, la posible producción de energía en el mar, el desarrollo de los puertos, la pesca y la acuicultura, el turismo marítimo (navegación deportiva y cruceros). Ellos han aumentado la presión ejercida en el entorno marino y pueden tener efectos positivos o negativos, previstos o imprevistos en diferentes espacios y ámbitos. Debido a esta alta complejidad, “la forma más adecuado para abordar los asuntos marítimos consiste en un planteamiento integral” (Comisión de las Comunidades Europeas, 2008).

2. POR QUÉ LA ORDENACIÓN DEL ESPACIO MARÍTIMO DEL RÍO DE LA PLATA Y SU FRENTE MARÍTIMO

Los derechos sobre el agua han sido moldeados por los límites de los ecosistemas y por las necesidades de la gente. Tradicionalmente tanto la formación de asentamientos humanos como civilizaciones se produjo a lo largo de las fuentes de agua

(Shiva, 2010). Nosotros no somos ajenos a esta condición. La Historia de la cuenca del Plata está estrechamente relacionada con la navegación en el Río de la Plata (Lezama, 2009). Desde los orígenes, el Río de la Plata ha sido clave, en el desarrollo del proceso histórico del país como fuente, inicialmente asociado a los recursos provenientes de la ganadería “vaquería del mar” a partir de la introducción del ganado por Hernandarias (1611 y 1617), y por su función estratégica para el dominio continental y acuático de la región (Gallicchio *et al.*, 2004). Prácticamente desde el nacimiento del Uruguay como país independiente, se dictaron normas tendientes a reivindicar el espacio marino y costero como un bien de dominio común (Gallicchio *et al.*, 2004).

El litoral costero del Río de la Plata es el que presenta mayor grado de antropización (urbanizaciones, dragados, pesca, etc.) en comparación con otras áreas costeras (Río Uruguay, Océano Atlántico, Laguna Merín) (Gallicchio *et al.*, 2004).

2.1. Ordenación y dinámica temporal

Los océanos y mares son ecosistemas extremadamente dinámicos debido a la interacción entre la variabilidad natural y de los usos antrópicos. Por tanto el análisis de estos sistemas implica tener en cuenta la espacialidad y la temporalidad. Algunas zonas del océano pueden ser más relevantes que otras, tanto ecológica como económicamente. La diversidad espacial y temporal del mar se debe a variables como: las zonas de desove y de cría de las especies, los diferentes hábitats, las poblaciones, la variación de la dinámica de los vientos, la temperatura del mar en épocas cálidas y frías, la distribución de la salinidad en el período frío y en el período cálido, entre otros. La comprensión de su espacialidad y de la distribución temporal constituye una parte muy importante del proceso de ordenación espacial marina ya que hay que considerar variaciones intra anuales.

Las características ambientales son altamente variables en el espacio, debido sobre todo a la interacción entre el agua dulce proveniente del Río de la Plata interior, el agua marina del océano Atlántico y la atmósfera (FREPLATA, 2004), ya que la variación de las interacciones bio-físico difiere según los diferentes ambientes. La variabilidad de todos los ambientes se ve afectada por diferentes forzantes, distorsionantes que actúan además en varias escalas espaciales. Se han identificado diferentes ambientes en este gran ecosistema (Acha *et al.*, 2002).

3. OBJETIVOS GENERALES DEL TRABAJO

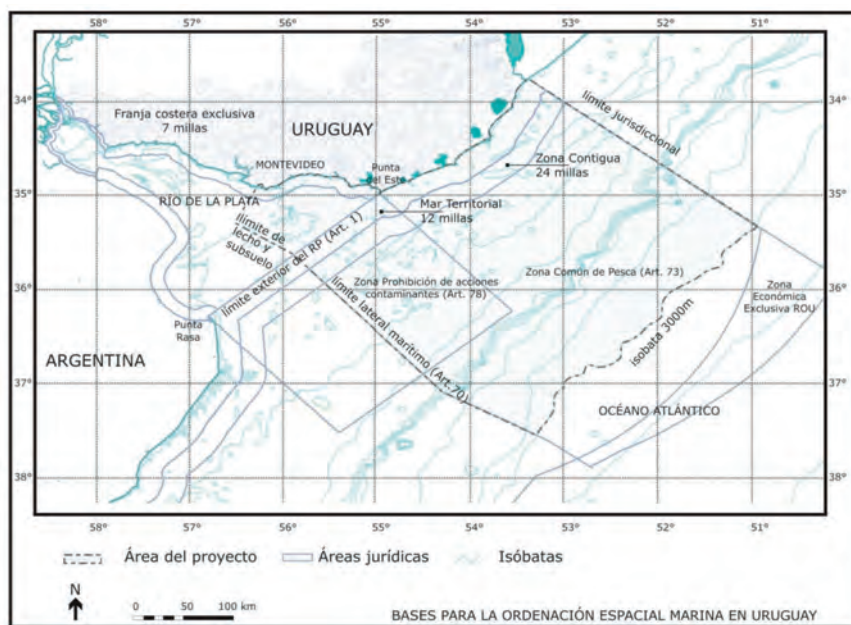
Este trabajo se orientó a responder las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las compatibilidades y los conflictos existentes entre los usos antrópicos y la conservación del medio ambiente en el RPFM? ¿Dónde se localizan espacialmente los conflictos detectados? ¿Cómo influye la variabilidad estacional en ellos?

El objetivo general fue identificar los conflictos existentes entre los usos humanos (conflictos usuario-usuario), y entre los usos humanos y el medio ambiente marino (conflictos de los usuarios con el medio) analizando su localización espacio-temporal tanto actual como potencial en el RPFM.

La delimitación del área de estudio tomó en consideración aspectos jurisdiccionales, sociales y ecológicos.

Desde el punto de vista espacial el área del Proyecto se incluye el Río de la Plata y su Frente Marítimo, abarcando la franja costera desde Montevideo hasta el Chuy y la plataforma continental uruguaya (hasta la isobata de 3000 m) (Figura 3).

Figura 3. Área del proyecto junto con las áreas jurídicas



4. CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA

La costa del área de estudio tiene una extensión aproximada de 325 km e incluye la costa oriental del RP, el cual drena la segunda cuenca más importante de América del Sur. En su desembocadura en el Océano Atlántico conforma una planicie estuarial con una longitud aproximada de 250 km. La descarga del Río de la Plata en el Océano Atlántico forma un sistema fluvio-marino que genera fuertes gradientes ambientales en términos de turbidez y salinidad. Asimismo constituye una barrera biogeográfica natural para varias especies distribuidas a lo largo de las costas atlánticas.

Los departamentos que conforman esta área de estudio son, Montevideo, Canelones, Maldonado y Rocha en esta área se localiza la mayor parte de la población y es donde se concentra la mayor parte de las actividades agrícolas intensivas, industriales, portuarias, de transporte, turismo y pesquería artesanal (Gallicchio *et al.*, 2004).

4.1. Entorno físico

En esta región marina existe una gama diversa de ambientes marinos y costeros, propiciados por los aspectos geomorfológicos de la costa y por cambios oceanográficos y climáticos de variabilidad en el tiempo.

4.2. Entorno biológico

La gran heterogeneidad ambiental del área, en términos de masas de agua (cálidas, templadas, frías, dulces, saladas y salobres), fisiografía (islas, puntas rocosas, marismas, playas arenosas, barrancas, lagunas costeras) y geología (fondos arenosos, limosos, arcillosos) genera una extensa variedad de hábitats que son utilizados por una gran diversidad de especies donde se reproducen, alimentan y cumplen sus ciclos vitales (FREPLATA, 2004).

5. MAPEO DE LOS USOS IDENTIFICADOS

Los usos identificados se mapearon constituyendo un SIG y se cálculo la superficie correspondiente a cada uno. El porcentaje en relación al área total del proyecto se expresa en la Figura 4 y 5.

Usos para la conservación:

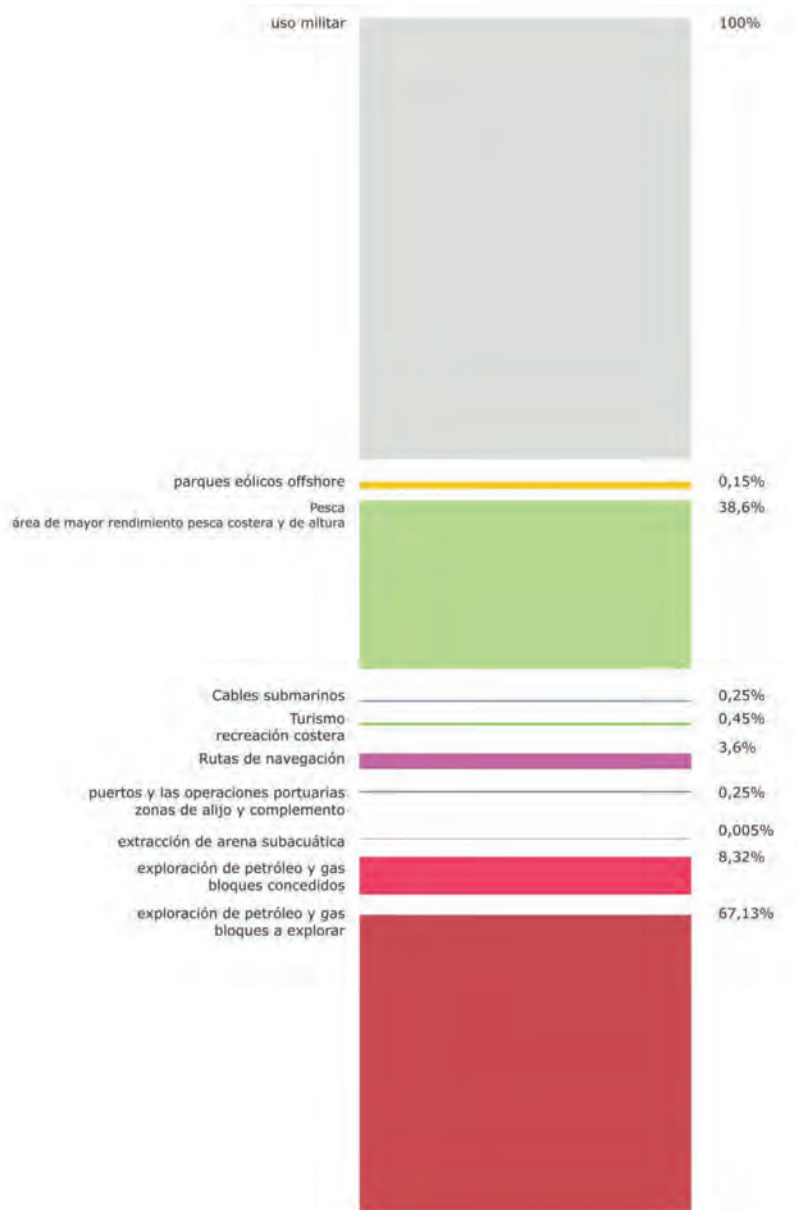
Figura 4: Estimación del espacio requerido para las principales Áreas prioritarias para la biodiversidad y con valores arqueológicos



Los principales usos detectados y la relación de demanda de espacio marino se muestran en la figura 5. El interés que el espacio marino tiene en nuestro país se refleja en las demandas que se generan en el espacio marino. Las áreas prioritarias para la biodiversidad y con valores arqueológicos corresponden al 48,77 % del espacio marino de los cuales las áreas marinas protegidas son el 2,15 % y los núcleos de prioridad el 10,8 %.

Los usos más demandantes son: la pesca que se calculo solo las áreas de mayor rendimiento costera y altura con 38,6 %, el área de exploración de hidrocarburos corresponde al 8,32 % los bloques ya concedidos y al 67,13 % el área a explorar y la navegación correspondiente al canal de navegación seguro es de 3,6 %. Los otros usos son más insignificantes con respecto al área que utilizan, como son los parques eólicos 0,15 %, los cables submarinos 0,25 %, la recreación marina y costera con 0,45 %, las zonas de alijo y complemento con 0,25 % y la extracción de arena subacuática con 0,005 %. Por otro lado el uso militar corresponde al 100 % del área. La suma de todos los usos existentes y previstos dan una demanda total del espacio marino del 267,5 %, o sea más de dos veces y media del área existente, esto implica que existe una superposición de usos importante en este espacio.

Figura 5. Estimación del espacio total requerido para los usos y actividades actuales y futuras en el área de estudio



6. ANÁLISIS DE CONFLICTOS: COMPATIBILIDADES E INTERACCIONES ENTRE USOS Y EL MEDIO MARINO

¿Qué necesidades espaciales tienen los usos actuales del medio marino? ¿Qué usos se traducen en impactos ambientales graves? ¿Cuáles son espacialmente com-

patibles entre sí y cuales son incompatibles? ¿La compatibilidad / incompatibilidad varía en el tiempo? Si bien existen diferentes definiciones del conflicto, compartimos la propuesta de de Arriaga (2006) que es la que más se ajusta a los objetivos de esta tesis. Para Arriaga un “conflicto” es la concurrencia de usos incompatibles en un área determinada. Cada grupo de interés, entendido como un conjunto de personas físicas con un objetivo común en relación al uso o aprovechamiento de los recursos naturales, toma ciertas determinaciones.

Los conflictos pueden clasificarse en dos grandes grupos: (1) conflictos que se dan entre los usos humanos, y (2) los que se establecen entre los usos humanos y el ambiente marino.

7. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE CONFLICTOS

La metodología para la identificación y valoración de conflictos se desarrolló de acuerdo a la siguiente secuencia lógica: Identificación de conflictos, Clasificación de conflictos, Caracterización, y Evaluación de relevancia (ecológica, económica y social).

8. CLASIFICACIÓN DE LOS CONFLICTOS

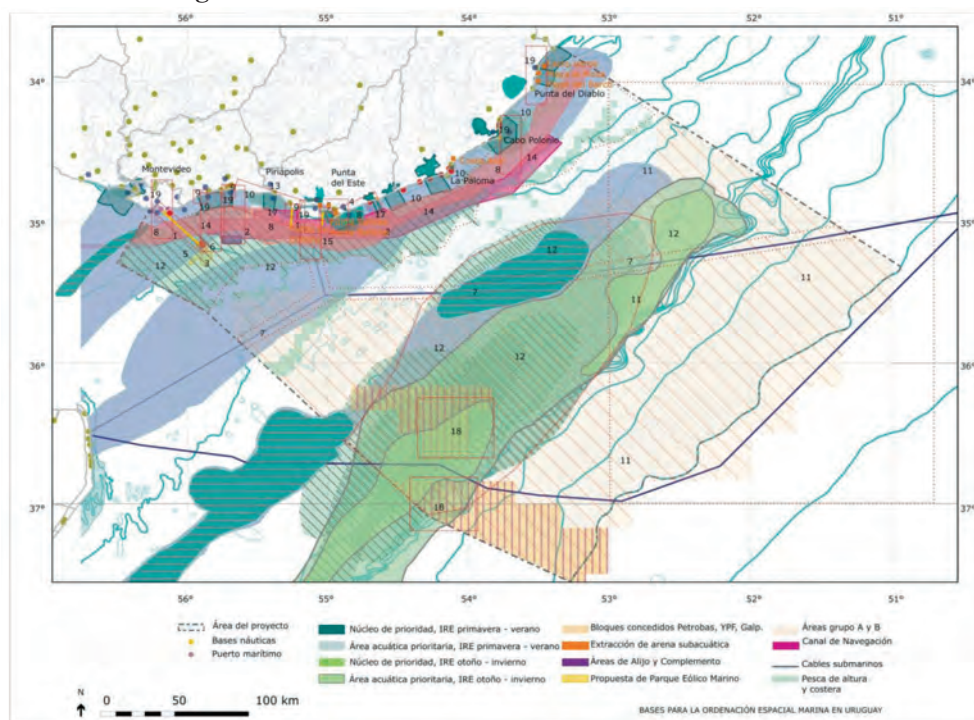
La literatura ha adoptado diferentes criterios para la clasificación de conflictos acordes al enfoque conceptual y metodológico. En este caso usaremos la clasificación basada en la motivación de los conflictos (Vallega, A 1999). Se consideran sólo cuatro grandes categorías con el fin de simplificar el planteamiento. La incompatibilidad de usos se puede dar por:

a. *Concurrencia espacial*: Ubicación en un mismo lugar y tiempo de usos. Existe una competición entre usos por espacio, pero no hay suficiente espacio para los usos y /o usuarios en un determinado lugar. b. *Interacción competitiva*: Competencia con otros usos por recursos, es decir, disminuye la capacidad de desarrollo de otros usos, generando relaciones que crean conflictos entre los sectores implicados. Existe una competición entre usos por el mismo recurso o por recursos asociados. c. *Conservación del medio ambiente*: Los usos antrópicos sobre el medio ambiente marino tienen un decidido impacto sobre los ecosistemas. Esta categoría considera cualquier actividad humana o proceso que ha causado, causa o puede causar la destrucción, degradación o deterioro de la biodiversidad y los procesos naturales. d. *Alteración del paisaje*: Un uso altera los valores paisajísticos o culturales de un determinado lugar.

Por tanto se comenzó por identificar aquellos usos o sectores relacionados con el aprovechamiento de los recursos naturales que desarrollan sus actividades en el área y que por su accionar tienen influencia en el territorio marino. Cada uso tiene sus intereses sectoriales e implica el uso, o afectación directa o indirecta de determinados atributos ambientales en el territorio marino para el desarrollo de sus actividades.

Sé realizó la evaluación de la relevancia de los conflictos, con el objetivo de determinar niveles de prioridad, se realizó desde dos ópticas, ecológica y socio-económica.

Figura 4. Síntesis de los conflictos en el área de estudio



1. Parques eólicos vs pesca y cables submarinos
2. Ejercicio naval vs navegación.
3. Parques eólicos vs extracción de arena.
4. Navegación petrolera vs deportiva / turística.
5. Parque eólico vs patrimonio cultural.
6. Extracción de arena vs patrimonio cultural.
7. Pesca de arrastre o aparejos vs cables submarinos.
8. Flota pesquera industrial vs Flota pesquera artesanal.
9. Pesca artesanal y deportiva vs recursos bentónicos plenamente explotados.
10. Pesca incidental vs Mamíferos marinos: lobos y fransiscana.
11. Pesca incidental vs Mamíferos marinos: orcas.
12. Pesca vs ecosistema.
13. Pesca incidental vs Tortugas.
14. Hidrocarburos vs Ambiente.
15. Turismo vs avistamiento de cetáceos.
16. Turismo vs medio ambiente.
17. Navegación vs AMP – AAP.
18. Prospección petrolera vs áreas acuáticas prioritarias.
19. Aportes de contaminantes terrestres vs medio ambiente.

9. PRINCIPALES RESULTADOS

Los principales resultados se asocian a 1. Identificación y evaluación de conflictos. 2. La distribución en el espacio de los conflictos. 3. La distribución en el tiempo de los conflictos. 4. Identificación de los principales usos asociados a los conflictos. 5. Identificación de usos actuales y futuros.

9.1. Identificación y evaluación de conflictos

Se identifican 19 conflictos, 12 conflictos de alta relevancia, 4 conflictos de relevancia moderada y 3 conflictos de relevancia baja. Los conflictos de alta relevancia están dados por alguna de las siguientes razones: o están ubicados en áreas acuáticas prioritarias o implican grandes beneficios para la comunidad. La mayoría de ellos se da por interacción entre los usos antrópicos y la conservación del medio ambiente

siendo menor la cantidad de conflictos de alta relevancia que se producen por interacción competitiva o sea competencia con otros usos por recursos, flota industrial y flota artesanal, pesca deportiva – recreativa. La ubicación espacial de estos conflictos por lo general coincide con el índice de relevancia ecológica muy prioritario. Con respecto al Índice de relevancia económica y social estos conflictos tienen en general alta incidencia económica y social. Hay solo un conflicto relevante donde hay concurrencia espacial de dos actividades antrópicas la navegación petrolera vs deportiva / turística.

A su vez en muchos de estos conflictos la proporción del área afectada es alta (capturas de especies no objetivo, pesca de arrastre, prospección petrolera), en la mayoría de estos conflictos la intensidad es baja o moderada, ya que no existe confrontación entre actores involucrados.

Los conflictos de relevancia baja se dan debido a la ubicación en un mismo lugar y tiempo de diferentes usos: conservación histórica – extracción de arena o parque eólico, cable submarino - pesca. Si bien estos conflictos (algunos potenciales) hoy en día tienen una proporción de uso del espacio marino baja, tienden a consolidarse y a expandirse en un futuro (extracción de arena, parques eólicos offshore). La intensidad del conflicto es baja debido a que en algunos los actores no perciben el conflicto debido a que es un uso probable pero no actual o también porque existe normativa que regula estos usos. La mayoría de los usos antrópicos involucrados requieren de estructuras físicas y la temporalidad en la mayoría sería permanente. La ubicación espacial de estos conflictos, la mayoría en el banco inglés, coincide con el índice de relevancia ecológica bajo. Con respecto al Índice de relevancia económica y social estos conflictos tienen en general alta relevancia económica y social.

Se identifican 10 conflictos de baja intensidad, esto se debe a que por lo menos uno de estos actores o grupos no ejerce el poder en busca de sus objetivos o porque se desconocen las partes involucradas, en el caso de los conflictos potenciales, o porque el medio ambiente no tiene en todos los temas actores que defiendan los objetivos medioambientales del país.

Se identifican también 4 conflictos de alta intensidad estos se dan por grupos de poder que confrontan o porque la sociedad civil organizada o ONGs busca el empoderamiento a través de mecanismos de presión o denuncias.

9.2. La distribución en el espacio de los conflictos

En cuanto a la distribución en el espacio, se observa que los conflictos que se dan entre los usos humanos están ubicados paralelos a la costa Platense y Atlántica por ser donde se concentra la mayor cantidad de actividades (rutas de navegación, turismo, pesca, extracción de arena, parques eólicos) en los ambientes fluviomarino y costero.

Sin embargo la distribución de los conflictos existentes entre los usos humanos y la conservación del medio ambiente en el RPFM están en toda el área. Los conflictos en este sentido se asocian a: capturas de especies no objetivo, derrame de hidrocarburos, turismo, rutas de navegación y exploración de hidrocarburos, estos se

dan en los cuatro ambientes Estuarino, Costero, Plataforma continental y Talud continental. Aunque los más relevantes se dan en aquellos están asociados a las áreas acuáticas prioritarias, incluyendo las áreas marinas protegidas, en los ambientes costeros y plataforma continental, lo que da un patrón espacial similar al anterior paralelo a la costa Platense y Atlántica.

9.3. La distribución en el tiempo de los conflictos

Con respecto a la distribución de los conflictos en el tiempo, se observa que el nivel de conflictividad es dinámico, observándose que en el periodo cálido (noviembre-marzo) la variedad y relevancia de los conflictos es mayor que en otoño-invierno, debido a la mayor actividad biológica (e.j., migración de ballenas, reproducción de peces) y humana (e.j., turismo de cruceros, pesca, etc). Con respecto a esto el ambiente fluviomarino costero es el más vulnerable por la interfaz entre el Río y el Océano por ser área de reproducción de varias especies.

9.4. Identificación de los principales usos asociados a los conflictos

Los resultados presentados indican que los usos principales del espacio marino estaban dedicados hasta hace muy poco básicamente a aquellos usos más históricos o tradicionales del mar como son la navegación, la pesca y el turismo. Recién en los últimos años aparecen nuevos usos en el espacio marino en el Uruguay que generan o podrían generar nuevos conflictos una vez que estos se consoliden como los cruceros, los cables submarinos, la exploración petrolera, los parques eólicos marinos, entre otros. Las necesidades futuras de espacio seguirán en aumento y con ello el número de conflictos asociados.

Los usos que están más frecuentemente involucrados en los conflictos son: la pesca, donde el área de pesca de mayor rendimiento de altura y costera corresponde al 38,6 %, siendo la actividad económica más extensa, la navegación, las rutas de navegación ocupan el 3,6 % del área y la exploración de petróleo y gas, donde el área destinada afecta al 75,55 % del área del mar territorial y la zona económica exclusiva siendo el área actual concedida a empresas internacionales el 8,32 %.

Los usos que están relacionados a los conflictos de alta intensidad son: la flota pesquera artesanal e industrial y el turismo. La alta intensidad está relacionada con la presencia en estos conflictos de actores con intereses y posiciones antagónicos y la falta de comunicación y mecanismos de colaboración y resolución alternativa de conflictos entre ellos. Esta oposición entre el medio ambiente y actores “económicos” ha dado lugar a que los conflictos por lo general se diriman a favor de los intereses más fuertes y no necesariamente conforme a reglas de derecho que debieran establecer los criterios para resolver este tipo de conflictos a favor de un desarrollo sustentable.

9.5. Identificación de usos actuales y futuros

Los conflictos presentes se pueden asociar: 1. a la concurrencia espacial de aquellos usos antrópicos asociados a la movilidad en el espacio marino, como la pesca de arrastre vs cables submarinos, navegación petrolera vs deportiva turística, ejerci-

cio naval vs navegación; 2. A la interacción competitiva de la flota pesquera industrial vs flota pesquera artesanal y 3. A la conservación del medio ambiente marino: pesca vs ecosistema, pesca artesanal y deportiva vs recursos bentónicos plenamente explotados, pesca incidental vs Mamíferos marinos: lobos y fransiscana, pesca incidental vs Mamíferos marinos: orcas, pesca incidental vs Tortugas, Hidrocarburos vs Ambiente, turismo vs cetáceos, turismo vs medio ambiente, navegación vs AMP – AAP, prospección petrolera vs áreas acuáticas prioritarias, los emisarios subacuáticos vs medio ambiente. Los conflictos generados por estos usos tienden a no aumentar su ocupación del espacio ya que la mayoría ocupa actualmente grandes extensiones, sino que tienden a intensificar su acción en las zonas que ya ocupan.

Los conflictos potenciales o futuros se podrían asociar con aquellos usos del medio marino que implican infraestructuras fijas en el mar, como la energía eólica, los cables, la defensa costera y las nuevas estructuras portuarias. Para todos estos usos existen nuevos proyectos. Las causas de estos conflictos se deben a: 1. a la concurrencia espacial de aquellos usos antrópicos: Parques eólicos vs extracción de arena, Parque eólico vs patrimonio cultural, Extracción de arena vs patrimonio cultural; conexiones a la costa del parque eólico y de la plataforma petrolera vs pesca 2. A la conservación del medio ambiente marino: prospección petrolera vs áreas acuáticas prioritarias, puerto de aguas profundas vs ambiente, terminal de gas natural offshore vs ambiente.

Las necesidades futuras de espacio seguirán en aumento y con ello el número de conflictos asociados. Se plantean tres tendencias en relación a los usos del espacio marino: 1. la consolidación de usos, como la pesca, el transporte marítimo, el uso militar, la recreación en el agua, 2. la expansión de usos, como la energía eólica, los cables submarinos, la exploración petrolera, la defensa costera y las estructuras portuarias, 3. los nuevos usos como la acuicultura, la energía del mar. A su vez estas actividades humanas deben coexistir con los ecosistemas marinos.

La comprensión de las pautas de transformación del territorio marino y sus conflictos hacia el “modelo” territorial marino tendencial y su contraste nos permitiría definir y situar posibles líneas de intervención dirigidas a modificar procesos que puedan no ser deseados.

¿Cómo promover la dimensión de la ordenación espacial marina en políticas nacionales? ¿Cómo mejorar los conocimientos, la investigación y la información sobre el espacio marino en el Uruguay? La ordenación la deberíamos entender como un “proyecto de país”, expresión democrática de lo que debe ser este territorio y un marco de referencia para la acción colectiva. Para ello nos deberíamos preguntar ¿Cómo mantener la base de los recursos naturales y la integridad de los servicios del ecosistema marino – costero, mientras la expansión económica continúa?

Se requiere un cambio de enfoque de sectorial a una visión integral del espacio marino basado en dos pilares fundamentales del manejo costero integrado: la gobernanza y los ecosistemas, que reconozca la precaución y conexiones entre las acti-

vidades realizadas en este espacio. Sería saludable la elaboración de una política sobre el espacio marino para una buena “gobernanza”, es decir, dar prioridad a la asociación de los distintos niveles de responsabilidad sobre el territorio marino y de cooperación entre los sectores público y privado, dentro de una política definida mediante una concertación democrática lo más amplia posible. En este sentido cabría preguntarse: ¿Cómo construir una “visión compartida” del espacio marino en Uruguay? Y ¿Cómo fortalecer las capacidades de gobernanza para la aplicación de un manejo costero integrado costero y oceánico?. La ordenación espacial marina surge como una herramienta fundamental en el proceso de gestión de este espacio tan relevante para nuestro país.

BIBLIOGRAFÍA

- Acha, M. and Lo Nostro, S. 2002. Biology of the Populations. Technical report. PNUD Project/GEF RLA/99/G31.
- Arriaga Martínez, V., Córdova y Vázquez, A. 2006. Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales México, D. F.
- Brazeiro, A. y Defeo, O. 2006. Bases ecológicas y metodológicas para el diseño de un Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas en Uruguay” en Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, Montevideo. ixiv+ 668 pp.
- Brazeiro, A., Acha, E. M., Mianzan, H. W., Gómez, M. y Fernández, V. 2003. “Aquatic priority areas for the conservation and management of the ecological integrity of the Río de la Plata and its Maritime Front”. Technical Report PNUD Project/GEF RLA/99/G31, 81 pp. (www.freplata.org/documentos/).
- Comisión de las Comunidades Europeas. 2008. Hoja de ruta para la ordenación del espacio marítimo: creación de principios comunes en la UE. <http://ec.europa.eu/maritimeaffairs>. Fecha de consulta 19 de enero 2009.
- Costanza, R. R., d’Arge, R., de Groot, S., Farber, M., Grasso, B., Hannon, K., Limburg, S., Naeem, R., O’Neill, J., Paruelo, R. G., Raskin, P. Sutton & van den Belt, M. 1999. The value of the world’s ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.
- FREPLATA. 2004. “Análisis Diagnóstico Transfronterizo del Río de la Plata y su Frente Marítimo”. Documento Técnico. Proyecto Protección Ambiental del Río de la Plata y su Frente Marítimo. Proyecto PNUD/GEF/RLA/99/G31.
- Gagliardini, A. D., Karsenbaum, H., Bava, J. and Dogliotti, A. I. 2002. Teledetección: El Río de la Plata y su Frente Marítimo. Report. PNUD Project/GEFRLA/99/G31.

- Gallichio, E., Cantón, V. y Sciandro, J. L. 2004. Estudio Sinóptico Gestión Costera en Uruguay: Estado Actual y Perspectivas. Ecoplata Montevideo, Uruguay, 128 pp.
- Menafrá, R., Rodríguez, L., Scarabino, F. & Conde, D. (eds.) (2006) Bases para la conservación y el manejo de la costa Uruguaya. Vida Silvestre Uruguay, 668 pp.
- Piedra Cueva I. y Fossati M. 2003.) Simulación numérica de la distribución estacional del frente salino. Informe técnico FREPLATA-Instituto de Mecánica de Fluidos e Ingeniería Ambiental (IMFIA). www.freplata.org
- Shiva, V. 2003. Las guerras del agua. Privatización, contaminación y lucro. Siglo XXI Editores. Bs As. Argentina. 162 pp.
- Vallega, A. 1999. *Fundamentals of Integrated Coastal Management*. Kluwer Academics.

4.05

CAMP LEVANTE DE ALMERIA: UNA EXPERIENCIA EN GIZC

A. Correa¹, E. Roldán², P. Villegas³, D. Callejón³, M. Prem⁴,
J. L. Buceta⁵, V. Escobar⁵, J. A. Rodríguez⁵, F. J. Cobos⁶, L. Raya⁶
y J. R. Guzmán⁶

¹ PAP/RAC UNEP MAP Consultora, C/ Fundición s/n Apdo. 04115 Rodalquilar, Níjar, Almería, anaml.correa@gmail.com.

² Delegación Provincial, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Almería.

³ Agencia Andaluza de Medio Ambiente y Agua, Junta de Andalucía, Almería.

⁴ Priority Actions Programme, UNEP-Mediterranean Action Plan.

⁵ Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid.

⁶ Dirección General de Gestión del Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla.

Palabras clave: GIZC, proyecto demostrativo, participación social, coordinación institucional.

RESUMEN

El levante almeriense es una de las zonas más áridas del Mediterráneo Occidental, y a la vez de las mejores conservadas, albergando una gran variedad de ecosistemas, terrestres y marinos, únicos en el contexto europeo, que han sido reconocidos y amparados por diversas figuras de protección nacionales e internacionales. Como cabe esperar de un espacio litoral y con semejantes características, en él confluyen numerosos intereses de ocupación y desarrollo, que se entrelazan con una administración fragmentada por sus competencias territoriales.

En este excepcional escenario se está llevando a cabo un proyecto piloto de Gestión Integrada de Zonas Costeras con implicaciones en la escala local, regional, nacional e internacional: el proyecto CAMP Levante de Almería, ejecutado conjuntamente por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y el Plan de Acción del Mediterráneo del Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas (PAM-PNUMA).

Imaginemos el Futuro de Nuestra Costa es el lema elegido para el proyecto CAMP, concebido como un *laboratorio de sostenibilidad* del Levante de Almería. Su ejecución

permitirá ensayar un nuevo método de gestión integral del litoral conforme a los objetivos del Protocolo para la Gestión Integrada de las Zonas Costeras del Mediterráneo. A través de un proceso de aprendizaje y participación, las administraciones y los actores del territorio estudiarán los recursos clave para la sostenibilidad del litoral, diagnosticarán los problemas existentes y obtendrán como resultado un *proyecto común* para este territorio, materializado en una estrategia que marque los pasos a seguir para compatibilizar el desarrollo socioeconómico y la conservación de la naturaleza bajo el nombre de *Marco de Referencia de Desarrollo Sostenible*. Con ésta se pretende concretar un modelo de desarrollo integrado y sostenible en el tiempo a través de la identificación de los modelos que suponen riesgos para la sostenibilidad y la creación de alternativas a éstos con el diseño de propuestas de mejora de los espacios costeros.

El CAMP-Levante de Almería es, en definitiva, una experiencia piloto de Gestión Integrada de Zonas Costeras en España de la que es posible aprender los errores y aciertos derivados su desarrollo y ejecución.

El objeto de la presente comunicación es dar a conocer cómo se ha trasladado la GIZC a la escala local a través del proyecto CAMP Levante de Almería.

1. INTRODUCCIÓN

La Gestión Integrada de Zonas Costeras, de acuerdo con el Protocolo relativo a la gestión integrada de las zonas costeras del Mediterráneo (Madrid, 21 de enero de 2008) es un proceso dinámico de gestión y utilización sostenibles de las zonas costeras, teniendo en cuenta simultáneamente la fragilidad de los ecosistemas y paisajes costeros, la diversidad de las actividades y los usos, sus interacciones, la orientación marítima de determinados usos y determinadas actividades, así como sus repercusiones a la vez sobre la parte marina y la parte terrestre. En definitiva, es un instrumento orientado a solventar los grandes desafíos que la cuenca mediterránea debe afrontar.

El litoral suministra bienes y servicios fundamentales para asegurar la calidad de vida y sustentar las actividades de las sociedades que alberga y, a su vez, se ha convertido en un escenario en el que confluyen multitud de intereses, en ocasiones contrapuestos. A diario, las administraciones competentes se ven en la tesitura de diseñar y ejecutar medidas que corrijan los problemas generados por actuaciones sectoriales o permitan la compatibilidad de usos.

La GIZC pretende afrontar precisamente las problemáticas generadas por la visión sectorial predominante a través de mejorar la coordinación institucional, estableciendo procedimientos y metodologías para asegurar el trabajo colaborativo. La conservación del medio ambiente actúa como impulsor de un nuevo enfoque para la resolución de conflictos sectoriales, dado que con ello se garantiza la calidad de vida de las poblaciones presentes y futuras, convirtiéndose en una política trasversal que debe incorporarse a todas las actuaciones territoriales. Elevar esta idea a la toma de decisiones e impregnar el resto de políticas sectoriales con el conocimiento de las implicaciones medioambientales y sus afecciones se convierte en un objetivo esencial.

Por otro lado, la GIZC, a través del reforzamiento de la participación social, pretende acortar el distanciamiento de la sociedad en general respecto a sus administraciones, atendiendo a una creciente demanda social que busca un nuevo modelo de gobernanza más participativo, un modelo en el que tenga cabida los enfoques *botton-up*.

Estos son los principales retos que la GIZC debe afrontar y a su vez constituyen los motivos por los cuales esta herramienta, que promueve el Plan de Acción del Mediterráneo del Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas, se encuentra cada vez más respaldada en el marco internacional. Este respaldo ha hecho posible que la Convención de Barcelona haya hecho posible el único instrumento legal vinculante en cuanto a GIZC existente en la actualidad: el Protocolo relativo a la Gestión Integrada de Zonas Costeras del Mediterráneo, que entró en vigor en marzo de 2011.

El Programa de Gestión de Zonas Costeras (CAMP) del Plan de Acción del Mediterráneo (PAM) promueve proyectos piloto en áreas costeras de los países firmantes del Convenio de Barcelona por medio de su centro regional PAP/RAC, en los que la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC/ICZM) es la herramienta principal para alcanzar metas de desarrollo sostenible.

Los objetivos generales que se persiguen con la puesta en marcha de los Proyectos CAMP en áreas costeras mediterráneas son:

- desarrollar estrategias y procedimientos en los niveles locales, regionales y nacionales para el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente y la utilización racional de recursos costeros y marinos, que puedan servir como experiencias;
- identificar, adaptar y probar, en un contexto práctico, las metodologías y herramientas de gestión sostenible de la costa en el territorio;
- contribuir al aumento de la formación y capacitación de los responsables y técnicos institucionales a nivel nacional, regional y local;
- promover un uso más amplio, en los niveles nacionales, regionales y locales, de la experiencia alcanzada por el programa y por sus actividades individuales, y crear las condiciones para que estas actividades tengan continuidad.

Mediante la metodología CAMP se generan y dinamizan espacios de debate para compartir las realidades, conocimientos y prioridades de los actores sociales, de los técnicos de las administraciones, y del sector científico técnico con el fin de elevar propuestas conjuntas a los decisores. Ciertamente, a la escala local se cuenta ya con todos estos actores pero se carece de un arbitraje y de espacios que sirvan como punto de encuentro para favorecer sus relaciones. Esta es una de las carencias que se pretende solventar a través del diseño de la estructura del proyecto CAMP Levante de Almería. Un diseño que se pone a prueba a través de su propia ejecución, con lo que se refuerza el proceso dinámico o de retroalimentación que es la base de la GIZC.

Todos los proyectos CAMP constan de unas fases bien definidas:

- Fase de Inicio: en la cual se llevan a cabo las negociaciones previas para la realización de un proyecto CAMP y se redacta un Estudio de Viabilidad que se realiza con la participación de los actores territoriales y que definen las líneas de trabajo del proyecto CAMP.
- Fase de Formulación: comienza con la firma del Memorando de Entendimiento entre las partes. Durante esta etapa se elaboran los documentos directores del proyecto: el Informe de Inicio y el Reglamento de Régimen Interno para la estructura de participación y coordinación institucional. Tras las consultas a los actores territoriales ambos documentos se someten a aprobación durante el Taller de Inicio, momento a partir del cual comienza la fase de implementación del proyecto.
- Fase de Implementación: durante esta fase se ejecutan las acciones del proyecto y se generan los resultados del mismo. Esta fase finaliza una vez que los resultados son asumidos por los actores y administraciones participantes en la Conferencia de Presentación de Resultados.
- Fase Post-proyecto: fase posterior a la realización del CAMP, en la cual se procede al seguimiento y evaluación de las medidas acordadas por las administraciones y los actores locales.

Si bien las fases de los proyectos CAMP están bien definidas y estructuradas, el calendario real de ejecución es variable y está sometido a las circunstancias particulares de cada uno de ellos. Entre estas circunstancias, cobran especial relevancia, de acuerdo con nuestra experiencia, el calendario de la representatividad administrativa, política y sectorial (elecciones, cambios en el organigrama, etc) que influye de manera determinante en el desarrollo de las actividades. Es preciso diseñar un calendario realista de ejecución atendiendo a la complejidad de la Administración y a los cambios que se producen en el tiempo de desarrollo de las actividades. Dotar a los proyectos CAMP y, en general, a las iniciativas de GIZC, de la capacidad de adaptarse a las circunstancias que afectan al entorno social del proyecto es, por consiguiente, una tarea fundamental para el buen desarrollo de los mismos.

La propuesta para iniciar un proyecto CAMP en la costa mediterránea española fue presentada por las autoridades españolas a PNUMA-PAM en julio de 2002 y se tomó en consideración durante la reunión de las Partes Signatarias del Convenio de Barcelona celebrada en Mónaco (17-18 octubre 2002). El Estudio de Viabilidad, primer hito del proyecto, redactado en colaboración con la Universidad de Cádiz, fue presentado en una reunión convocada al efecto el 9 de noviembre de 2005 con ocasión de la XIV Reunión Ordinaria de las Partes Signatarias celebrada en Portoroz, Eslovenia. Con posterioridad, el 31 de Marzo de 2008 se firmó un Memorando de Entendimiento entre las tres partes que sentó las bases de la colaboración futura. La ejecución del proyecto propiamente dicha dio comienzo en 2009 con la designación de su coordinadora y la primera reunión de su Comité Ejecutivo. En julio de 2010, finalmente, se presentó y aprobó el Informe de Inicio del Proyecto, comenzando la fase de implementación que se pretende completar a mediados del año 2012.

La implementación del CAMP Levante de Almería (CAMP, 2010) está justificada por las siguientes circunstancias:

- Complejidad del marco institucional y un número importante de planes y programas sectoriales con incidencia en la zona. Ambos factores implican la necesidad de un instrumento que ejerza una acción coordinada de las administraciones y sus instrumentos de planificación y programación.
- Fuerte y creciente presión sobre el litoral de la región como consecuencia de las actividades humanas.
- Confluencia de una gran parte de los problemas típicos del litoral mediterráneo (desarrollo urbanístico, prácticas inadecuadas en actividades productivas, impacto sobre los recursos hídricos, contaminación, etc.).
- Necesidad de superar una visión excesivamente sectorial de los distintos problemas existentes, y alcanzar una visión integrada que armonice las diferentes políticas sectoriales.
- Voluntad de las autoridades locales, autonómica y nacional de hacer frente a estos problemas con una óptica integrada que convertirá esta región en un caso modelo.
- Existencia de un marco jurídico e institucional adecuado.
- Apoyo de las autoridades nacionales y autonómicas españolas.
- Reto ante el escenario actual de cambio global, coyuntura económica y cambios normativos que obligan a tomar nuevas posiciones y decisiones estratégicas encaminadas a una economía sostenible y a una gestión integrada, participativa y capaz de adaptarse a los cambios de los territorios.
- Carácter pionero del proyecto que supone una experiencia práctica de aplicación del Protocolo GIZC en el Marco del Convenio de Barcelona, y de la Propuesta de Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras.

Dos serán los resultados que constituirán la clave del éxito de la ejecución del CAMP Levante de Almería, En primer lugar, que la estructura de coordinación institucional y participación social diseñada y validada en el proceso perdure tras la ejecución del proyecto. En segundo lugar, que los agentes y actores sociales en su conjunto, incluidas las administraciones, asuman como hoja de ruta para el desarrollo sostenible de este tramo del litoral: el Marco de Referencia de Desarrollo Sostenible, estrategia a medio y largo plazo elaborada, consensuada y acordada por los actores del territorio durante el transcurso del proyecto.

2. ÁREA DEL PROYECTO Y CARACTERÍSTICAS

El área del proyecto CAMP Levante de Almería abarca aproximadamente 219.000 hectáreas en la zona sur oriental de la provincia de Almería, en el sudeste español (Figura 1). De ese total, 148.122 hectáreas corresponden a la zona emergida, lo-

calizada en los siguientes ocho términos municipales: Pulpí, Cuevas de Almanzora, Vera, Garrucha, Mojácar, Carboneras, Níjar y Almería, así como las aguas costeras colindantes con estos municipios cubiertas por la Directiva Marco de Aguas que suponen 71.000 hectáreas. El ámbito marino incluye las aguas litorales en una milla náutica a partir de la línea de base recta; el ámbito de transición, las zonas de playa, acantilados y terrenos costeros hasta el lugar alcanzado por el mar en marea alta o hasta donde lleguen las olas en los mayores temporales conocidos (ribera del mar); y el ámbito terrestre, los terrenos situados tierra adentro desde la ribera del mar hasta el límite administrativo de los ocho términos municipales.

Figura 1. Área del proyecto



El área CAMP tiene una de las zonas costeras y marinas mejor conservadas del Mar Mediterráneo que alberga un considerable patrimonio natural, paisajístico y cultural. El 46,59 % del territorio está catalogado e incluido en diversas figuras de protección: el Parque Natural de Cabo de Gata – Níjar, declarado Reserva de la Biosfera por la UNESCO y Geoparque por la Red Europea de Geoparques, parte del Parque Natural Sierra Alhamilla, dos Zonas de Especial Conservación para Aves, doce Lugares de Interés Comunitario, un espacio protegido por el Convenio de Ramsar, y dos Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM).

Así mismo, el Levante de Almería es una de las zonas más áridas del Mediterráneo occidental lo que ha condicionado históricamente el tardío desarrollo económico y demográfico de este territorio. Sin embargo, en las últimas décadas el desarrollo agrícola, turístico y urbanístico de la zona costera ha incrementado las demandas de agua y la presión sobre el territorio ya que al igual que en el resto del Mediterráneo se está produciendo un proceso de litoralización: la población, los equipa-

mientos, infraestructuras y actividades económicas se concentran progresivamente en las áreas del territorio más cercanas al borde costero, provocando la transformación del litoral y la alteración de los equilibrios geomorfológicos y biológicos litorales.

El ámbito del proyecto CAMP Levante de Almería es un espacio muy dinámico a nivel económico y sobre el que se están operando cambios en las actividades productivas y en el uso del suelo que afectan a los recursos naturales, culturales y paisajísticos. Por otro lado, sobre él convergen múltiples planes y programas, algunos de reciente aprobación o en trámite, que plantean nuevos escenarios futuros. Entre estos cabe destacar el Plan de Ordenación del Territorio del Levante Almeriense, aprobado por Decreto 26/2009, de 3 de febrero de 2009 o el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales, el Plan de Uso y Gestión y el Plan de Desarrollo Sostenible del Parque Natural del Cabo de Gata – Níjar.

El dinamismo de la zona se enfrenta a la fragilidad de un territorio especialmente susceptible a los efectos del cambio global. Los dos principales factores impulsores del cambio global en la comarca son los rápidos cambios de uso del suelo y el cambio climático. El escenario previsible a medio plazo para esta zona de Andalucía, según los modelos elaborados por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), pronostica una disminución acusada de la disponibilidad de agua, un aumento de las temperaturas, sobre todo estivales, y un incremento importante del nivel del mar, amenazando la biodiversidad y los ecosistemas costeros y marinos. Al impacto derivado del cambio climático se le añaden los factores de presión vinculados al cambio en los usos del suelo, en los sistemas productivos, en la gestión del agua y de la energía, en las figuras normativas y de planeamiento territorial, etc.

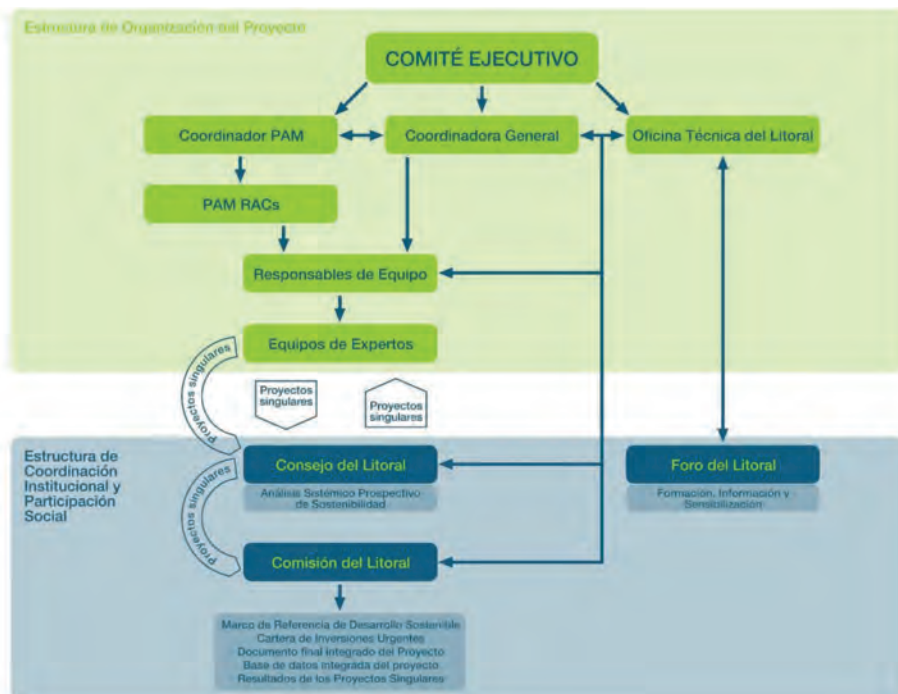
En un contexto de cambio global se plantea el desafío de establecer un Marco de Referencia para el Desarrollo Sostenible que defina la estrategia a seguir considerando las principales problemáticas del área CAMP: la gestión sostenible de los recursos hídricos en un medio árido y con altas demandas de agua, la regulación de uso y conservación de las áreas marinas que permita una explotación sostenible de los recursos pesqueros, la protección del dominio público marítimo terrestre e hidráulico, la sostenibilidad de las actividades económicas mediante la aplicación de buenas prácticas y la valoración del patrimonio paisajístico y cultural en los nuevos desarrollos.

3. ESTRUCTURA DEL CAMP LEVANTE DE ALMERÍA

La definición de la estructura del proyecto CAMP Levante de Almería constituyó uno de los puntos claves de debate durante su fase de formulación. Implicaba responder a la siguiente cuestión: ¿cómo conseguir propuestas de sostenibilidad multisectoriales e integradas que sean elevadas desde la sociedad en general y asumidas por el amplio abanico de administraciones que tienen competencias en este tramo de litoral?

Claramente, el proyecto el proyecto cuenta con dos niveles de organización: la estructura de organización del proyecto y la estructura de coordinación institucional y participación social (Figura 2) entre los cuales es preciso crear fuertes vínculos e interrelaciones:

Figura 2. Estructura del proyecto



La estructura de organización está compuesta por la dirección del proyecto, el *Comité Ejecutivo* (integrado por representantes de las tres partes firmantes de Memorando), y los ejecutores de las distintas actividades contempladas en el mismo, incluido el equipo técnico y de coordinación. Las actividades que se desarrollan son de tres tipos: *horizontales*, *proyectos singulares* (dedicados al estudio de elementos de gestión clave para la sostenibilidad) y de *coordinación, integración y difusión de resultados*.

En cuanto a la estructura de coordinación institucional y participación social, se recogen dos dimensiones: la social y la institucional. La dimensión social incluye a los *actores sociales interesados* y a la *sociedad en general*. Los actores sociales incluyen a aquellas agrupaciones sociales, empresariales, sectoriales o de conservación de la naturaleza o el patrimonio que están íntimamente relacionadas con los objetos de estudio de los proyectos singulares. Durante la fase de formulación del proyecto se invitaron a 46 organizaciones de esta índole para formar parte del *Consejo del Litoral*, órgano de participación social del CAMP. Se ha abierto la participación de la *sociedad en general* (a cualquier ciudadano o asociación) a través del *Foro del Litoral*, una plataforma web (www.camplevantedealmeria.com) en donde se dinamizan los temas que se tratan durante el desarrollo del proyecto. El *Foro del Litoral* también tiene una plasmación con-

creta en el desarrollo de algunos de los proyectos singulares a través de talleres presenciales de participación en temáticas concretas.

La dimensión institucional se concreta en la *Comisión del Litoral*, formada por los 21 representantes de las administraciones con competencias en la gestión costera del área del proyecto: los ocho municipios del Área CAMP, la Mancomunidad de Municipios del Levante Almeriense, la Diputación Provincial de Almería, las siete Delegaciones Provinciales de las Consejerías de la Junta de Andalucía y cuatro organismos de la Administración General del Estado.

Dentro de la *Comisión del Litoral* se pueden diferenciar dos segmentos. El primero de ellos es el de los *decisores*, los representantes políticos. Desde un punto de vista operativo se consideró necesario incluir un segundo grupo de involucrados en el proyecto, los técnicos de la Administración, para que actúen como nexo de unión entre la estructura del proyecto y los representantes políticos. Esta fue la razón por la que durante la fase de formulación se solicitó a los representantes políticos la designación de *Delegados Técnicos* que podrían formar parte bien de los *grupos de expertos de los proyectos singulares*, encargados de asesorar y de dar una visión multisectorial al personal encargado del desarrollo de los *proyectos singulares*, o bien ser *observadores de las reuniones y talleres del Consejo del Litoral*. Su función es estar informados e informar sobre los avances del proyecto a las administraciones a las que pertenecen.

Como cabe esperar, hay muchas conexiones dentro de la estructura del proyecto CAMP. En esta comunicación se subrayan dos nodos que tratan de responder la cuestión formulada al comienzo del presente apartado: reuniones y talleres participativos del Consejo del Litoral y Equipos de expertos.

3.1. Reuniones y talleres participativos del Consejo del Litoral

Reciben la denominación de *Talleres Imagine* por el nombre de la metodología del BP/RAC UNEP-MAP que se está utilizando para el desarrollo de los mismos. Su objeto principal es garantizar la participación de los agentes sociales. También cuentan con la presencia de los *Delegados Técnicos de la Comisión del Litoral como observadores del Consejo*. Gracias a este nodo se mejora la percepción de la actuación de las administraciones públicas de una forma integrada, es decir, los asistentes tienen la oportunidad de compartir distintos pareceres y aprender sobre el funcionamiento interno de sus administraciones y, de alguna manera, comprender las dificultades ante las que se encuentran los *decisores*. Adicionalmente, los talleres cumplen la misión de poner en contacto al personal de CAMP Levante de Almería dedicado a las actividades del proyecto con el *Consejo del Litoral*, de forma que se contrastan los avances con la percepción de los problemas y soluciones por parte de los actores sociales.

3.2. Equipos de expertos

En los proyectos CAMP esta figura está formada por un grupo de consultores especializados en las distintas materias para alcanzar una visión multisectorial de los problemas y elaborar propuestas de soluciones. En el CAMP Levante de Almería se ha modificado la composición de esta estructura y se ha invitado a participar, además

de al sector científico, a los *Delegados Técnicos de la Comisión del Litoral* y a otros técnicos de las administraciones públicas encargados de gestionar los objetos de estudio de los *proyectos singulares*. La finalidad de esta modificación es obtener propuestas finales asumibles por las administraciones y facilitar su ejecución posterior al haber participado en su elaboración. De esta forma se pretende facilitar que las propuestas resultantes sean asumidas por parte de la *Comisión del Litoral*. Otra ventaja de esta composición es la de poder facilitar el intercambio de experiencias y conocimientos entre gestores y científicos y, por tanto, contar con su rigor y respaldo en la elaboración de propuestas.

4. ACTIVIDADES DEL PROYECTO

En cuanto a las actividades del proyecto, obedecen a las directrices que se diseñaron en la fase de inicio del proyecto CAMP por los actores y administraciones locales durante la elaboración del Informe de Viabilidad, pero han sido readaptadas a lo largo de la fase de formulación (a través de la elaboración de los documentos directores y las consultas a las administraciones locales y actores territoriales) y durante los primeros meses de la fase de implementación, a través de consultas con los equipos de expertos.

Tal como se puede ver en la tabla 1, las labores horizontales consisten en la coordinación, integración y difusión de resultados del proyecto, y las labores propias de dinamización de la estructura de coordinación institucional y participación social de acuerdo con la estructura presentada. A estas labores horizontales se les suman aquellas actividades dedicadas a mejorar la accesibilidad de la información a través de la web del proyecto: www.camplevantedealmeria.com que, a su vez, integra el Sistema de Información Geográfico del Levante de Almería, las campañas de sensibilización para la población local y la formación de los gestores del territorio y los actores locales.

Tabla 1. Actividades del proyecto

Actividades horizontales
<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación institucional y marco de participación social. • Información y educación para la sostenibilidad del litoral. • Formación y capacitación.
Proyectos singulares
<ul style="list-style-type: none"> • Marco de referencia de desarrollo sostenible. • Gestión sostenible de los recursos hídricos. • Uso sostenible del medio marino. • Difusión de buenas prácticas en las actividades productivas. • Valoración y conservación del paisaje y del patrimonio cultural. • Mejora de los criterios de gestión del dominio público marítimo terrestre e hidráulico.
Coordinación del proyecto, integración y difusión de resultados

Los proyectos singulares son actividades concebidas para canalizar los procesos de participación y la toma de decisiones en la estructura de coordinación y participación del proyecto en relación con problemáticas concretas de la zona. Son herramientas fle-

xibles con el fin de llevar a cabo un diagnóstico y proponer las posibles soluciones. Uno de los proyectos singulares se separa del esquema anterior: el Marco de Referencia de Desarrollo Sostenible. Tal y como se refleja en la figura 3, durante la fase de implementación del proyecto, el Marco de referencia de desarrollo sostenible no sólo se limita a la redacción de un documento final, sino que comprende los *Talleres Imagine*, la metodología participativa escogida para el desarrollo del proyecto. El MRDS sostenible conforma un espacio en el que confluyen las deliberaciones de los actores sociales y los resultados técnicos del resto de actividades del proyecto: horizontales, proyectos singulares y de coordinación e integración de resultados. En el Marco se contrastan los resultados, se identifican discordancias y se diseñan las estrategias para solventarlas.

Figura 3. Procedimiento para la elaboración del Marco de referencia de desarrollo sostenible



El Marco guía e integra a las distintas actividades del proyecto durante su desarrollo y genera un único documento estratégico consensuado para el territorio, resultado de la reflexión previa respecto a la sostenibilidad actual del sistema y el análisis de los escenarios de desarrollo deseables por parte de todos los agentes sociales implicados. El Marco de referencia de desarrollo sostenible será, una vez aprobado por el Consejo del Litoral y la Comisión del Litoral, junto con el establecimiento de la estructura de coordinación institucional y participación social, el principal resultado del proyecto CAMP Levante de Almería.

5. RESULTADOS

Cabe esperar un amplio abanico de resultados a través de la ejecución de las distintas actividades horizontales y proyectos singulares del proyecto CAMP Levante de Almería. Previamente se ha destacado la importancia de la permanencia de la estructura de coordinación institucional y participación social y el Marco de Referencia de Desarrollo Sostenible como los dos principales resultados del proyecto.

Es importante resaltar que el CAMP, como proyecto piloto demostrativo, pretende implementar el Protocolo de GIZC: en este sentido, en la Tabla 2 se relacionan los artículos de este Protocolo cuya aplicación se logrará a través de los resultados de las actividades del proyecto CAMP Levante.

Tabla 2. Artículos del Protocolo GIZC cuya aplicación se verá favorecida a través de los resultados de las actividades del proyecto CAMP Levante de Almería

Actividades del proyecto CAMP	Artículos del Protocolo GIZC
Actividades horizontales	
Coordinación Institucional y Marco de Participación Social Información y Educación para la Sostenibilidad del Litoral Formación y Capacitación	Artículo 7. Coordinación. Artículo 14. Participación. Artículo 15. Sensibilización, formación, educación e investigación. Artículo 15. Sensibilización, formación, educación e investigación .
Proyectos singulares	
Marco de referencia de desarrollo sostenible. Gestión sostenible de los recursos hídricos. Uso sostenible del medio marino. Difusión de buenas prácticas en las actividades productivas. Valoración y conservación del paisaje y del patrimonio cultural. Mejora de los criterios de gestión del dominio público marítimo terrestre e hidráulico.	Artículo 18 estrategias planes y programas nacionales costeros. Artículo 5. c. Objetivos de la GIZC. Artículo 10. Ecosistemas costeros particulares. Artículo 9. Actividades económicas. Artículos 11 y 13. Paisajes costeros y patrimonio cultural. Artículo 20 de Política territorial.
Coordinación del Proyecto, Integración y Difusión de Resultados	

6. CONCLUSIONES

CAMP Levante de Almería supone una semilla de cambio, una aproximación a cómo abordar un importante reto en un futuro próximo: integrar la participación social en la gestión costera por medio de una fórmula capaz de adaptarse al contexto territorial y administrativo y paralelamente a las aspiraciones de participación de los actores locales.

Así mismo, permite materializar las ventajas asociadas al fortalecimiento de la coordinación y colaboración institucional y facilita el acceso a información compartida a todos los agentes sociales, generando en su desarrollo propuestas consensuadas de desarrollo sostenible.

Aunque CAMP estudia problemáticas concretas para las que propone soluciones, su mayor valor posiblemente resida en que ofrece un método para organizarnos mejor, para evolucionar juntos de modo más sensato.

Para conseguirlo, hay una cuestión clave: que las administraciones públicas y los actores locales asuman la filosofía que subyace a la GIZC y al CAMP Levante de Almería. No se trata de una cuestión de fácil resolución: la esencia es fortalecer y ejercitar la democracia mediante la aplicación de mecanismos de gobernanza aceptados y ejercitados por todos los agentes sociales. En definitiva: aunque CAMP Levante de

Almería da la oportunidad de mostrar una nueva forma de concebir la gestión del litoral, sus resultados dependerán del convencimiento e involucración de las administraciones competentes, de los actores locales y de la sociedad en general y de su intención de continuar el camino emprendido con este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

- BP/RAC UNEP-MAP. A Practitioner's Guide to Imagine.
- UNEP-MAP. 2008. Protocolo Relativo a la Gestión Integrada de las Zonas Costeras del Mediterráneo, Atenas, 2008, 20 pp.
- VVAA. 2005. *CAMP Levante de Almería. Estudio de Viabilidad*, Almería, 231 pp.
- VVAA. 2010. *CAMP Levante de Almería. Informe de Inicio*. 61 pp.

4.06

CONSERVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE EM PEQUENAS ILHAS: O PROJECTO SMARTPARKS

C. Fonseca¹, H. Calado¹, C. Pereira da Silva², M. Pereira² e A. Gil³

¹ CIBIO - Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos (Pólo Açores), Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal, catarina-fonseca@uac.pt;

² e-GEO, Centro de Estudos de Geografia e Planeamento Regional, FCSH-Universidade Nova de Lisboa, 1069-061 Lisboa, Portugal, cpsilva@fcsh.unl.pt

³ CITA-A (Azorean Biodiversity Group), Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, 9501-801 Ponta Delgada, Portugal, arturgil@uac.pt

Palavras-chave: Sistemas insulares, desenvolvimento sustentável, gestão de áreas protegidas, participação pública.

RESUMO

O enquadramento geográfico e as características morfológicas e ecológicas das pequenas ilhas traduzem-se numa maior vulnerabilidade destes territórios a determinadas ameaças, como alterações climáticas, proliferação de espécies invasoras, catástrofes naturais e sobre-exploração dos recursos, apresentando desafios ao planeamento e gestão, em particular, das suas áreas protegidas. As áreas protegidas contribuem para a manutenção dos ecossistemas mas as restrições impostas podem criar conflitos com as expectativas e usos das comunidades locais. Os sistemas de planeamento e gestão destas áreas devem, portanto, ser adaptados ao contexto específico das ilhas, assegurando a máxima eficácia na organização do espaço, já por si limitado, e o cumprimento dos objectivos de conservação.

O Projecto SMARTPARKS (*Sistema de Ordenamento e Gestão de Áreas Protegidas em Pequenas Ilhas*) tem como objectivo o desenvolvimento conceptual de um sistema de planeamento e gestão de áreas protegidas, que tenha em consideração as especificidades dos sistemas insulares. Para tal, segue-se uma abordagem ecossistémica, encarando a área protegida como parte integrante da estrutura ecológica da ilha e do seu sistema biofísico. O caso de estudo seleccionado é a Ilha do Pico, nos Açores. O Parque Natural da Ilha do Pico foi escolhido pela percentagem de área classificada (cerca de um terço da ilha) e representatividade de categorias que abrange. Este Parque Natural abrange elementos singulares como a montanha do Pico, troços litorais impor-

tantes e o território da cultura da vinha, classificada como património cultural da Humanidade.

Tendo por objectivo final o desenvolvimento sustentável da ilha e, consequentemente, da área protegida, o Projecto privilegia a compatibilização entre as actividades humanas e a conservação, pelo que a participação pública desempenha um papel crucial. Assim, foi desenvolvida uma abordagem metodológica para o envolvimento dos agentes locais, pretendendo-se que estes participem de forma activa no processo de tomada de decisão, na construção de alternativas e na identificação da solução desejada.

Os resultados do trabalho de campo realizado em Julho de 2011, que incluiu cerca de 20 entrevistas, 300 inquéritos a residentes e 130 a turistas e o primeiro *workshop* temático, permitiram avaliar a percepção da população relativamente ao Parque Natural, a identificação de áreas problemáticas e dos principais conflitos territoriais. De salientar, neste âmbito, a fraca compreensão e aceitação da classificação de algumas áreas costeiras para gestão de espécies ou habitats e o conflito entre as actividades agro-pecuárias e os objectivos de conservação do Parque Natural.

Espera-se que este processo conduza à resolução de questões específicas relacionadas com a delimitação do Parque Natural, sua gestão e aplicação de restrições. Se o Projecto for bem-sucedido nestas matérias contribuirá para um aumento do nível de aceitação em relação ao Parque Natural e para o envolvimento da população local na aplicação das medidas de gestão necessárias.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Áreas Protegidas e o contexto insular

A diversidade biológica oferece valores ecológicos, genéticos, económicos, científicos, educacionais, culturais, recreativos e estéticos que, em conjunto com o seu valor intrínseco, são responsáveis pela sua grandeza inestimável (UN, 1992). A sobrevivência e o bem-estar da humanidade dependem, directa e indirectamente, da diversidade biológica. No entanto, é esta mesma dependência que está na origem de diversas ameaças à manutenção destes recursos.

O papel das áreas protegidas na conservação da diversidade biológica e o seu contributo para o desenvolvimento sustentável são reconhecidos por organismos internacionais, governos nacionais, grupos e comunidades locais. Hoje em dia existem mais de 100.000 áreas protegidas pelo mundo. No entanto, estas áreas são insuficientes para cobrir de forma adequada todos os ecossistemas, habitats e espécies que necessitam de protecção (SCBD, 2004a).

Para potenciar o contributo das áreas protegidas para a conservação dos recursos, o planeamento e gestão destas áreas deve ser cuidadosamente estudado (SCBD, 2004a). Os desafios impostos ao planeamento e gestão das áreas protegidas são inúmeros. Questões como qual a melhor configuração, quais os objectivos prio-

ritários, como obter os recursos humanos e financeiros necessários, como verificar os resultados das acções e medidas concretizadas, como envolver e comunicar com as comunidades locais e como resolver os conflitos existentes são problemáticas familiares àqueles que lidam com a implementação e gestão destas áreas. Agravando a situação, a falta de informação disponível, as pressões socioeconómicas e as constantes mudanças biofísicas, como alterações climáticas e fragmentação de habitats, exigem novas abordagens e soluções no campo planeamento e gestão.

O contexto insular, pelas suas características biofísicas, demográficas e económicas únicas, apresenta problemas específicos adicionais. Do ponto de vista biofísico, as ilhas constituem territórios isolados, com limitações em termos de espaço físico e recursos naturais disponíveis, forte influência do meio circundante, elevada susceptibilidade a alterações climáticas e riscos naturais e elevado rácio de troço costeiro por área terrestre, o que torna os impactos das alterações naturais e antropogénicas rapidamente perceptíveis. Do ponto de vista socioeconómico e demográfico, os principais desafios resultam da pequena dimensão das suas economias, dependentes de mercados externos e com limitações na diversificação da produção e exportação, elevados custos de transporte, reduzida dimensão das populações, com tendência para fenómenos de migração, e limitações em termos de pessoal qualificado.

Os efeitos de problemas ambientais como escassez e vulnerabilidade dos recursos hídricos, proliferação de espécies exóticas invasoras, poluição e erosão costeira, entre outros, são amplificados em pequenas ilhas, tornando o planeamento e gestão destes territórios mais exigente em termos técnicos e científicos.

Os sistemas insulares representam uma das problemáticas mais prementes dos nossos tempos: como equilibrar integridade ecológica, desenvolvimento económico e qualidade de vida colectiva, ilustrando o paradigma do desenvolvimento sustentável (Niles e Baldacchino, 2011). A principal questão, longe de ter uma resposta simples, resume-se: como compatibilizar a necessidade de espaço e de recursos para a sociedade e para a conservação?

Pelas razões acima apresentadas é compreensível que os sistemas de planeamento e gestão das áreas protegidas, já por si exigentes, precisam de ser adaptados ao contexto específico das ilhas pequenas, de forma a garantir máxima eficácia na organização do espaço e, simultaneamente, a concretização dos objectivos de conservação e sustentabilidade inerentes. De que forma? É esse o problema central que o Projecto SMARTPARKS tenta solucionar.

1.2. O Projecto SMARTPARKS

O Projecto SMARTPARKS assenta numa abordagem ecossistémica (SCBD, 2004b), encarando a área protegida como uma parte integrante e indissociável da estrutura ecológica da ilha e do seu sistema biofísico (Vieira, 2007). Aplicando esta abordagem, um dos pressupostos do Projecto consiste na necessidade de compatibilização e integração do planeamento e gestão da área protegida com o sistema de

planeamento e gestão da própria ilha, reflectindo os efeitos directos e indirectos das políticas de planeamento e medidas de gestão territorial aplicadas.

Outra das bases do Projecto é a implementação do chamado “novo paradigma” de classificação, planeamento e gestão das áreas protegidas (Phillips, 2003) e sua adaptação às especificidades dos sistemas insulares. Esta abordagem privilegia a compatibilização entre as actividades humanas e os objectivos de conservação, promovendo o consequente aparecimento de novas oportunidades de desenvolvimento económico e cultural, associadas às áreas protegidas. Em vez de uma estratégia de conservação focada apenas na protecção de espécies ou na gestão de áreas ou habitats, o objectivo é uma abordagem integrada de todas as componentes ambientais, contribuindo para o desenvolvimento sustentável da área protegida e, em última análise, da ilha como um todo.

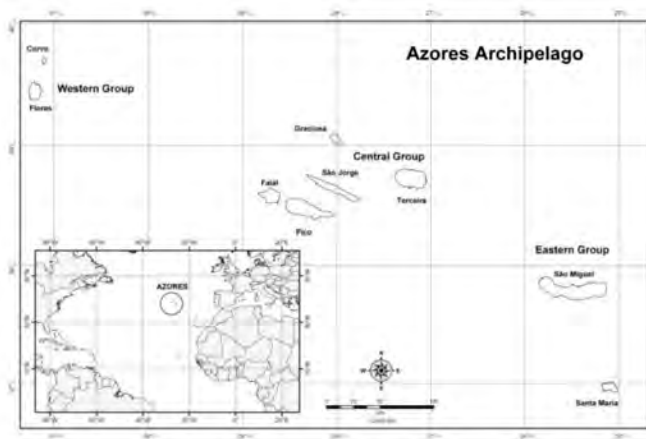
Resumindo, o Projecto SMARTPARKS pretende contribuir para o desenvolvimento e implementação de áreas protegidas mais adaptáveis, realistas e sustentáveis, através da sua compatibilização com actividades económicas e culturais, do envolvimento activo da população e da integração com as opções de planeamento e gestão tomadas ao nível de ilha.

A prossecução destes objectivos baseia-se no estudo, concepção e desenvolvimento metodológico das seguintes tarefas: 1) caracterização e diagnóstico; 2) avaliação e valoração dos serviços prestados pelos ecossistemas; 3) planeamento e ordenamento do território; 4) gestão e monitorização; 5) proposta de avaliação ambiental estratégica.

Na tentativa de conciliar conservação e desenvolvimento a participação pública desempenha naturalmente um papel crucial e, por essa razão, constitui um dos eixos estratégicos do Projecto.

O Projecto SMARTPARKS desenvolve-se com recurso a um caso de estudo: a Ilha do Pico, no Arquipélago dos Açores (Fig. 1).

Figura 1. Arquipélago dos Açores



O Arquipélago dos Açores, Região Autónoma Portuguesa, localiza-se no Atlântico Norte, a cerca de 1500 km da costa ocidental do continente Europeu e 4000 km do sub-continente América do Norte. É constituído por 9 ilhas de origem vulcânica, localizadas entre 37-40 °N e 25-31 °W, e que devido à sua dispersão geográfica se encontram divididas em três grupos: Grupo Ocidental (Flores e Corvo), o Grupo Central (Faial, Pico, São Jorge, Graciosa e Terceira) e do Grupo Oriental (São Miguel e Santa Maria).

A actual Rede Regional de Áreas Protegidas do Açores inclui 9 Parques Naturais de Ilha, um por cada ilha do Arquipélago. Esta Rede resultou de um processo de reclassificação que teve por objectivo a sua simplificação, através da adopção do Sistema de Classificação da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN). O processo de reclassificação deu origem a uma única área protegida em cada ilha, com diferentes unidades de gestão, cada uma delas com uma categoria UICN correspondente.

O Parque Natural de Ilha (PNI) do Pico foi escolhido como caso de estudo pela sua singularidade, pela percentagem de área classificada (as áreas terrestres perfazem 35 % da área da ilha) e pela representatividade de categorias que abrange. A estrutura territorial do PNI do Pico abrange áreas ocupadas pela Montanha do Pico (ponto mais alto de Portugal), troços litorais importantes e o território ocupado pela cultura da vinha do Pico, espaço de elevado valor cultural e paisagístico, com estatuto de património cultural da Humanidade.

O presente trabalho reflecte sobre a importância de mecanismos de participação pública no planeamento e gestão das áreas protegidas, apresenta a abordagem metodológica desenvolvida no âmbito do Projecto SMARTPARKS e os resultados obtidos nos primeiros contactos com os agentes locais, com especial atenção para o *workshop* e as entrevistas conduzidas.

2. ESTADO DA ARTE

2.1. Áreas Protegidas e Participação Pública

As áreas protegidas estão longe de constituírem áreas isoladas do seu meio envolvente e, por isso, o seu planeamento e gestão devem constituir processos inclusivos. Todos os agentes envolvidos na gestão das áreas protegidas ou susceptíveis de serem afectados pelas decisões de gestão devem ser incluídos no processo de tomada de decisão ou, pelo menos, consultados (Alexander, 2008).

Segundo Creighton (2005), o processo através do qual as preocupações, necessidades e valores do público são incorporadas no processo de tomada de decisão, governamental ou corporativa, é designado participação pública. O principal objectivo é atingir melhores decisões, suportadas pelo público, através de comunicação bilateral e de interacção.

No contexto das áreas protegidas (AP), um *stakeholder* pode ser definido como qualquer indivíduo, grupo ou comunidade que: i) vive na área de influência da AP; ii)

é susceptível de ser afectado por decisões ou acções de gestão da AP, e/ou; iii) é susceptível de influenciar a gestão da AP (Alexander, 2008).

Actualmente, o envolvimento dos *stakeholders* é encarado como uma chave para o sucesso da gestão das AP. Os principais benefícios do envolvimento dos *stakeholders* são: incremento do sentimento de pertença, aumento do apoio em relação à AP, maior envolvimento do público, criação de um elo entre o planeamento para a conservação e o planeamento para o desenvolvimento e estabelecimento de um mecanismo de comunicação (Thomas e Middleton, 2003). Para além disso, os *stakeholders* locais podem contribuir de diversas formas para a gestão da AP através do seu conhecimento tradicional e local (Alexander, 2008).

O processo de participação pública também apresenta desvantagens, que devem ser identificadas e devidamente consideradas: tempo necessário, custos financeiros, necessidade de capacitação e pessoal qualificado e dificuldades na obtenção de um debate construtivo quando os grupos de interesse estão demasiado fechados nos seus pontos de vista (CNPPAM, 2002).

Outro aspecto a ter em consideração é o nível desejado de participação. A participação pública pode ser vista como um espectro contínuo (Figura 2), no qual o nível mais baixo de participação é o cumprimento, resultado da imposição de uma decisão à comunidade, e o mais elevado é a acção auto-dirigida, no caso em que a comunidade possui a responsabilidade total na tomada de decisão e controlo do processo. A maioria das experiências e programas de participação pública situam-se num ponto entre estes dois extremos, maioritariamente nos níveis informar e consultar (do ponto de vista da abordagem da agência governamental).

Figura 2. Espectro da participação pública



Fuente: adaptado de IAP2, 2007.

Dependendo dos objectivos da agência governamental, no que se refere ao envolvimento dos *stakeholders* no processo de tomada de decisão, podem ser escolhidas diferentes técnicas (Tab. 1).

Tabela 1. Espectro da Participação Pública – Abordagem da Agência e principais técnicas utilizadas (adaptado de IAP2, 2007)

Informar	Consultar	Envolver	Colaborar	Delegar
A agência fornece informação objective ao público, com o objectivo de ajudar a uma percepção clara dos problemas, alternativas, oportunidades e/ou soluções	A agência tenta obter feedback do público sobre a análise, alternativas e/ou soluções	A agência tenta trabalhar directamente com o público durante todo o processo de forma a assegurar que as suas preocupações e aspirações são compreendidas e consideradas	A agência forma parceria com o público em cada aspecto da decisão, incluindo no desenvolvimento de alternativas e na identificação das soluções preferidas	A agência coloca a decisão final nas mãos do público
As técnicas mais utilizadas são fichas técnicas, <i>websites</i> , comunicados de imprensa e divulgação de relatórios técnicos	As principais técnicas são o comentário público, grupos focais, inquéritos e reuniões públicas	As principais técnicas são <i>workshops</i> e votações deliberativas	As principais técnicas são concelhos consultivos de cidadãos, construção de consensos e tomada de decisão participada	As técnicas mais utilizadas são júris de cidadãos, escrutínio e decisão delegada

2.2. Participação Pública em Portugal

Em Portugal, como em muitos outros países, os níveis de participação pública estão longe de ser satisfatórios (Pereira da Silva, 2004). A participação pública é geralmente caracterizada por processos desadequados e, na maioria dos casos, ocorre apenas nas fases mais avançadas do processo de planeamento, correspondendo a simples informações e reclamações escritas (Alves, 2001). Na realidade, participação é muitas vezes confundida com consulta e o que acaba por acontecer é que decisões já tomadas são submetidas a apreciação pública, apenas devido à obrigação legal de o fazer, com poucos ou nenhuns resultados (Pereira da Silva, 2004).

Mas nem todas as experiências de participação pública em Portugal são negativas; por exemplo, durante o já mencionado processo de reclassificação da Rede Regional de Áreas Protegidas da Região Autónoma dos Açores a participação pública teve resultados interessantes, com bons níveis de participação e sólidas propostas para a correcção dos limites das áreas protegidas, que foram consideradas na delimitação final. Para além da consulta a especialistas locais e da disseminação de informação através de um *website* durante todo o processo, a participação pública teve lugar em três momentos caracterizados pela distribuição de panfletos, exposição de mapas, apresentação multimédia e subsequente sessão de discussão.

3. ABORDAGEM METODOLÓGICA

Como já foi mencionado, o Projecto SMARTPARKS tenta privilegiar a compatibilização entre as actividades humanas e os objectivos de conservação e por isso mesmo a participação pública assume um papel chave. Pretende-se que os *stakeholders*

participem de forma activa no processo de tomada de decisão, incluindo no desenvolvimento de alternativas e identificação das melhores soluções.

A abordagem metodológica apresentada destina-se à componente de participação pública prevista durante o processo de desenvolvimento de um sistema de planeamento e gestão para o PNI do Pico, procurando identificar os aspectos mais controversos e geradores de conflitos, construir consensos e encontrar soluções que contribuam para a sustentabilidade do Parque e da própria ilha.

O Projecto SMARTPARKS tentará solucionar as situações que apresentam maior contestação por parte dos *stakeholders*, nomeadamente algumas das restrições impostas nas áreas do PNI. As principais razões para a contestação parecem dever-se à falta do adequado esclarecimento e a potenciais erros na delimitação das áreas.

A metodologia de participação pública do Projecto é composta pelas seguintes fases: i) identificação dos *stakeholders*; ii) reuniões preliminares; iii) apresentação pública do Projecto; iv) entrevistas e *workshops* temáticos; v) inquéritos à população residente e a turistas; vi) *workshop* final para a apresentação, avaliação e aprovação do sistema de planeamento e gestão.

Para a disponibilização de informação adequada e actualizada foi criado um website (www.projectosmartparks.com). O Projecto recorre aos meios de comunicação local (rádio e jornais) sempre que adequado, de forma a incentivar o interesse e permitir um espaço para manifestação da opinião pública.

Neste trabalho focam-se os resultados obtidos no primeiro *workshop* temático e das entrevistas conduzidas durante o trabalho de campo realizado em Julho de 2011. O principal objectivo do trabalho de campo, que para além das entrevistas e do *workshop* incluiu inquéritos à população residente e a turistas, foi avaliar a percepção global da população relativamente ao PNI.

O *workshop* “Viver num parque natural: a Ilha do Pico” teve como objectivos específicos: i) dar a conhecer o Projecto de forma simples, objectiva e de fácil compreensão; ii) compreender de que forma os principais agentes locais percebem a Ilha do Pico e as suas expectativas para o futuro; iii) conhecer a posição geral dos agentes locais em relação ao PNI do Pico; iv) estabelecer um veículo de comunicação entre o Projecto e os agentes locais.

Para este primeiro *workshop* foram convidados todos os representantes das entidades governamentais e não governamentais, directa ou indirectamente afectadas pelo PNI, com sede, núcleo ou representação formal na Ilha do Pico.

Foi seguida a metodologia de um *briefing workshop* ou reunião informativa, com características de grande informalidade, tentando ultrapassar os obstáculos iniciais de desconfiança, frequentes nestes processos, e introduzir os *stakeholders* ao Projecto, envolvendo-os, dando-lhes também o poder de estabelecer questões-chave que desejam ver discutidas e identificando experiências pessoais relevantes e potenciais conflitos. Neste modelo de *workshop*, com a duração máxima de 2 horas, tipicamente o

coordenador lidera a sessão, onde são desempenhadas tarefas específicas, auxiliado por facilitadores que se encontram mais perto dos participantes, ajudando na resolução das tarefas pedidas.

O *workshop* contou com a participação de representantes da administração local, meios de comunicação, agricultores, silvicultores, caçadores, alojamento e operadores turísticos e particulares.

As entrevistas foram conduzidas a agentes locais que, pela sua natureza ou área de actividade, apresentam interesses directos ou indirectos na área do PNI, são susceptíveis de serem afectados pelas respectivas medidas de gestão ou de influenciar a gestão da área. Isto incluiu a administração local, associações e cooperativas de diversos sectores de actividade, alojamento e operadores turísticos. As entrevistas tiveram como objectivo perceber qual a sua posição dos agentes relativamente ao PNI (vantagens, desvantagens, expectativas, áreas menos consensuais).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Seguindo uma abordagem integrada, na primeira parte do *workshop* os participantes foram conduzidos numa reflexão sobre a Ilha do Pico, identificação de problemas, mudanças registadas e expectativas para o futuro. Os problemas identificados pelos participantes colocam em causa a sustentabilidade da Ilha do Pico e a qualidade de vida da sua população, estando na sua maioria relacionados com aspectos socioeconómicos (e.g. decréscimo da população, fraco desenvolvimento económico, falta de emprego e de pessoal qualificado). Uma das vantagens deste exercício foi a identificação prévia de questões com as quais a gestão do PNI tem de lidar directamente, tais como a escassez de água, a integridade da paisagem da cultura da vinha e a preservação do meio marinho. O mesmo acontece com as expectativas para futuro da ilha nos próximos 10 anos que incluem “*mais problemas na gestão dos recursos naturais*” e em particular as questões relacionadas com a gestão da água.

O *turismo sustentado* é apontado como futuro desejado para a ilha, traduzindo a sua importância para o desenvolvimento e a consciência de que este deve ser sustentado. Na esfera ambiental, o desejo de manutenção da *preservação conseguida até ao presente* poderá ser entendido como indicador de alguma satisfação com o actual estado de preservação. Os caminhos apontados para atingir *o sonho para a Ilha* passam por soluções transversais, focando a sustentabilidade e a consciência ambiental como aspectos-chave e apontando para um modelo auto-sustentável para a Ilha do Pico.

Na segunda parte do workshop as tarefas desenvolvidas permitiram que os participantes exprimissem e confrontassem as suas opiniões relativamente ao PNI. As ideias gerais associadas ao PNI são, na sua maioria, positivas, com forte conotação ambiental e cultural. As ideias negativas ou as que não são claramente positivas prendem-se, sobretudo, com questões socioeconómicas e de gestão do próprio PNI. É reconhecido o papel do PNI como factor de atracção turística mas, por outro lado, o PNI é entendido como um obstáculo ao investimento e com impacto negativo nas ac-

tividades económicas. O envolvimento da população é uma das vantagens identificadas, existindo ainda muito trabalho a desenvolver neste âmbito de forma a colmatar a pouca empatia da população e a falta de informação.

Muitas das desvantagens referidas estão relacionadas com o funcionamento e gestão do PNI, nomeadamente a falta de fiscalização, de instrumentos de operacionalização da gestão e de quadros (recursos humanos) e logística.

Nesta fase proporcionou-se ainda a espacialização dos problemas, dando a cada interveniente a possibilidade de destacar as áreas mais sensíveis do PNI, quer em relação a aspectos positivos, quer negativos. Este exercício foi importante para pré-identificar as áreas do PNI onde existem, potencialmente, mais conflitos, sendo necessário aprofundar as razões que levam as pessoas a não gostar ou não compreender a classificação destas áreas. À partida, as razões que levam as pessoas a identificar áreas com aspectos negativos parecem estar relacionadas com restrições à construção, restrições à lavoura e o desconhecimento ou falta de empatia com os objectivos de conservação e gestão estabelecidos (particularmente relevante em algumas áreas costeiras do PNI).

De entre os principais conflitos identificados pelos participantes destacam-se: conflitos entre a conservação e o sector agro-pecuário, restrições à construção, conflitos com o direito privado, conflitos entre a exploração e a protecção/gestão das lagoas e conflitos com a população, resultantes da falta de conhecimento sobre o valor das áreas protegidas.

Alguns destes conflitos foram igualmente identificados no decurso das entrevistas realizadas; o conflito com o sector agro-pecuário, particularmente as restrições à lavoura e à expansão de áreas de pastagem, e as restrições à construção foram dos problemas mais focados. A proibição de corte de urze foi identificado como outro dos principais constrangimentos, apesar de essa mesma proibição não resultar de regras do PNI mas sim de imposições internacionais.

Os agentes locais entrevistados identificaram também alguns problemas no funcionamento do PNI, em particular no que se refere aos procedimentos (burocracia, morosidade de resposta). A falta de comunicação com a população é também apontada como um problema, que poderá estar na base da atitude negativa da população para com o PNI.

Apesar disso, a opinião global da grande maioria dos entrevistados em relação ao PNI é positiva. A principal vantagem da existência do PNI, focada por um maior número de entrevistados, consiste no contributo para a promoção da actividade turística. O tipo de turismo praticado na Ilha do Pico é reconhecido como turismo de natureza e por isso o PNI é visto como um elemento de atractividade. Naturalmente, esta vantagem é focada, sobretudo, pelos agentes ligados à própria actividade turística.

O trabalho desenvolvido até ao momento com os agentes locais permitiu compreender que a percepção geral relativamente ao PNI é positiva e, por outro lado, a

identificação dos conflitos. É no desenvolvimento de soluções inovadoras para estes mesmos conflitos que o Projecto SMARTPARKS se deverá concentrar. Os conflitos entre os objectivos de conservação e as principais actividades económicas (agropecuária, turismo e vitivinicultura), os direitos dos privados (associados à possibilidade de construção e à utilização de determinadas áreas de pastagem), bem como o problema da gestão do recurso água (para consumo humano e para abeberamento do gado), destacam a importância que os resultados do Projecto podem trazer para a ilha, minimizando conflitos e possibilitando maior fluidez na disseminação da informação.

Os resultados obtidos até agora serão confrontados com os resultados dos inquéritos realizados à população residente. O próximo *workshop* do Projecto irá tratar os conflitos identificados, em particular as actividades desenvolvidas no PNI.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a abordagem metodológica adoptada no Projecto SMARTPARKS para a componente de participação pública procura-se o envolvimento dos *stakeholders* na procura de soluções para os problemas por eles identificados. Considerando a percepção que os *stakeholders* têm sobre a importância dos seus recursos naturais, espera-se que este processo possa conduzir à resolução de problemas específicos relacionados com a delimitação, gestão e implementação de medidas nas áreas protegidas. Se o Projecto for bem-sucedido nestas matérias contribuirá para o aumento do nível de aceitação das áreas protegidas e para o envolvimento activo dos *stakeholders* nas medidas de gestão.

Ao trabalhar directamente com os *stakeholders* locais, o Projecto SMARTPARKS procura não só informar e consciencializar para o papel da conservação da natureza na sustentabilidade da ilha mas espera chegar ao próximo nível: envolver realmente a população na gestão da área protegida, incrementando o nível de resposta da comunidade em relação às matérias ambientais.

As ilhas pequenas apresentam características muito particulares e a eficiência e eficácia da adopção, nestes territórios, de políticas de gestão ambiental e conservação adoptadas com sucesso em territórios continentais, ainda não foi comprovada. Devido às suas pequenas dimensões, as ilhas são sistemas fechados e por isso os seus recursos naturais não podem ser considerados independentemente das actividades humanas. Pelo contrário, devem ser encarados como a base e suporte dessas actividades.

Esta compreensão e consciencialização são essenciais, não só por parte dos gestores das áreas protegidas mas, principalmente, por parte da comunidade local. O sucesso da gestão e do desenvolvimento sustentável dos recursos naturais das ilhas não pode ser conseguido sem a consciencialização das pessoas em relação à interdependência entre as actividades humanas e a natureza.

Acredita-se que o contexto dos sistemas insulares, onde tradicionalmente as comunidades locais aprenderam a sobreviver com recursos limitados, é o cenário ideal para testar novas metodologias e colocar em prática conceitos há muito discutidos

mas com poucos resultados práticos no que se refere ao planeamento e gestão das áreas protegidas, particularmente em Portugal.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam o seu agradecimento à Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT Portugal) pelo financiamento do Projecto PTDC/AAC-AMB/098786/2008.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexander, M. 2008. *Management planning for nature conservation: a theoretical basis and practical guide*. Dordrecht, The Netherlands: Springer, 426pp.
- Alves, S. N. 2001. *Planeamento Colaborativo em contextos de Regeneração Urbana*. Porto, Portugal: FEUP/FAUP, Master's Thesis.
- CNPPAM. 2002. *Public participation in protected area management best practice*. Northern Territory, Australia: Benchmarking and Best Practice Program, Committee on National Parks and Protected Area Management, Parks and Wildlife Commission of the Northern Territory, Government of Australia, 60 pp.
- Creighton, J. 2005. *The Public Participation Handbook: making better decisions through citizen involvement*. New Jersey: John Wiley & Sons, 288 pp.
- IAP2. 2007. *IAP2 Spectrum of Public Participation*. Thornton, USA: International Association for Public Participation.
- Niles, D. and Baldacchino, G. (Eds). 2011. *Island Futures: Conservation and Development Across the Asia-Pacific Region*, Springer Link, in press.
- Pereira da Silva, C. 2004. Landscape Perception and Coastal Management: A Methodology to Encourage Public Participation. *Journal of Coastal Research*, SI 39, 930-934.
- Phillips, A. 2003. Un paradigma moderno. *Conservación Mundial*, 2: 6-7.
- SCBD. 2004a. *Programme of Work on Protected Areas (CBD Programmes of Work)* Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity 31 pp.
- SCBD. 2004b. *The Ecosystem Approach. CBD Guidelines*. Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 50 pp.
- Thomas, L. and Middleton, J. 2003. *Guidelines for management planning of protected areas*. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 10. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 79 pp.
- UN. 1992. *Convention on Biological Diversity*. Rio de Janeiro, Brazil.
- Vieira, A. 2007. *Islands Ecological Structure – The S. Miguel Island Case Study*. Ponta Delgada, Portugal: University of Azores, Master's Thesis on Land Management and Environmental Planning.

4.07

CONTRIBUTO DA ESTRATÉGIA NACIONAL PARA A GESTÃO INTEGRADA DA ZONA COSTEIRA (ENGIZC) PARA A ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS NO ESTUÁRIO DO RIO MINHO (ZONA COSTEIRA NW DE PORTUGAL)

R. Pinto¹, J. Campos² e F. C. Martins¹

- ¹ Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193, Aveiro, Portugal, rutepinto@ua.pt e filomena@ua.pt
- ² CIMAR/CIIMAR, Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental, Universidade do Porto, Rua dos Bragas 289, 4050-123, Porto, Portugal, jcampos@ciimar.up.pt

Palavras-chave: alterações climáticas, adaptação, ordenamento do território, instrumentos de gestão territorial, gestão integrada das zonas costeiras.

RESUMO

As alterações climáticas têm vindo a ser identificadas como uma das maiores ameaças ambientais, sociais e económicas que o planeta e a humanidade enfrentam na actualidade. As zonas costeiras assumem importância estratégica em termos ambientais, económicos e sociais, contudo encontram-se particularmente ameaçadas pelos impactos das alterações climáticas, tanto em termos de exposição como de sensibilidade, podendo haver necessidade de adaptação. A adaptação às alterações climáticas permite responder automaticamente de forma reactiva ou de forma planeada a essas alterações para minimizar os efeitos adversos e maximizar os benefícios. Pela sua natureza transectorial e integrada, o ordenamento do território permite otimizar as medidas de adaptação, assumindo um papel antecipatório, evitando formas de ocupação do solo que aumentem a exposição aos efeitos das alterações climáticas, regional e localmente mais significativos, e promovendo soluções de baixo custo, mais sustentáveis, compatíveis com as especificidades de cada território. A Gestão Integrada das Zonas Costeiras (GIZC) tem como principal objectivo considerar a interacção entre as actividades económicas e as exigências sociais e ambientais na utilização dos recursos naturais nas zonas costeiras constituindo, por tal, uma componente fundamental do ordenamento do território e, assim, um importante instrumento de gestão territorial (IGT). Num contexto de alterações climáticas, constitui também uma grande preocupação da GIZC, a prevenção e gestão de riscos, em particular em áreas mais vulneráveis, como os estuários, pelo que deve também incluir medidas de adaptação às alterações climáticas. Esta comunicação tem como

objectivos: a) identificar a integração da preocupação de adaptação às alterações climáticas num IGT de âmbito Nacional, nomeadamente na Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (ENGIZC) de Portugal; e b) perceber de que forma esta integração pode ter implicações na adaptação, e, assim, na gestão dos impactos potenciais, às alterações climáticas a nível local, mais especificamente, no Estuário do Rio Minho situado na zona costeira NW de Portugal. Verificou-se que a ENGIZC destaca a necessidade de integrar a problemática das alterações climáticas na gestão costeira e que dispõe de um conjunto de medidas que contribuem para o esforço de adaptação às alterações climáticas, as quais devem ser incluídas nos IGT de âmbito Regional e Local. Neste sentido, os IGT que abrangem o Estuário do Rio Minho, especialmente os IGT de âmbito Local, ou seja, os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT), devem adequar-se à ENGIZC no sentido de incluir as suas orientações para promoverem uma adaptação planeada às alterações climáticas, constituindo uma forma de gestão pró-activa dos seus impactos potenciais.

1. INTRODUÇÃO

1.1. GIZC e a adaptação às alterações climáticas

As alterações climáticas podem ter efeitos significativos nos ecossistemas naturais e humanos, causando sérios impactos ambientais e socioeconómicos a nível regional e local, nomeadamente nas zonas costeiras. É de esperar, com *elevado grau de confiança*, que nas próximas décadas, as zonas costeiras em geral, estejam expostas a riscos crescentes devido às alterações do clima e à subida do nível do mar (IPCC, 2007). Embora estes fenómenos possam variar consideravelmente às escalas regional e local, os impactos serão extremamente negativos e agravados pelas pressões induzidas pelo Homem, considerando que as zonas costeiras são as mais densamente povoadas da Terra (Small e Nicholls, 2003). Porém, apesar de áreas densamente povoadas, as zonas costeiras são o suporte de importantes ecossistemas, os quais são particularmente sensíveis a alterações no clima e no nível do mar (Nicholls e Tol, 2006; Chust *et al.*, 2009), em especial as áreas mais vulneráveis como os estuários (Bates *et al.*, 2008; FitzGerald *et al.*, 2008). Estes encontram-se entre os mais importantes ecossistemas das zonas costeiras devido à sua sensibilidade e produtividade biológica (Baban, 1997) e são também um local preferencial para a concentração de actividades sociais e económicas (Townend, 2002). Neste contexto, sendo ecossistemas costeiros complexos de grande valor mas particularmente vulneráveis às alterações climáticas (Baban, 1997; Marques *et al.*, 2007), podem sofrer grandes mudanças nas suas configurações geomorfológicas, dinâmicas sedimentares e biológicas, bem como nas suas infra-estruturas socioeconómicas (Pethick, 2001; Whitehead *et al.*, 2009).

A vulnerabilidade às alterações climáticas representa o grau em que um sistema é susceptível a, ou incapaz de lidar com, efeitos adversos das alterações climáticas, incluindo a variabilidade climática e os extremos, variando em função do carácter, magnitude e taxa de variação climática ao qual um sistema está exposto, bem como da sua sen-

sibilidade e capacidade de adaptação (IPCC, 2007). Neste contexto, gerir a vulnerabilidade às alterações climáticas deve assentar num duplo desafio (Füssel, 2007): por um lado, através da mitigação, atacando a origem do problema, reduzindo as emissões de gases com efeito de estufa ou reforçando os seus sumidouros; e, por outro, através da adaptação, respondendo automaticamente de forma reactiva ou de forma planeada às alterações para minimizar os efeitos adversos e maximizar os benefícios. Neste desafio, a mitigação é essencial para tentar evitar impactos ainda piores das alterações climáticas, mas por melhor sucedida que seja na redução das emissões será necessário lidar com muitas décadas de alterações climáticas devido às emissões que já foram colocadas no sistema climático, sendo essencial começar hoje a adaptação a estas alterações para garantir que os sistemas ambientais, sociais e económicos estão bem preparados para os impactos inevitáveis e são capazes de aproveitar todas as oportunidades delas decorrentes. Assim, a adaptação fará sempre sentido económica, social e ambientalmente se for atempada e proporcionada, e é provável que seja muito menos onerosa do que a inacção, mas constitui um desafio específico de determinado contexto e local, pois a vulnerabilidade às alterações climáticas varia significativamente entre regiões e sectores (EEA, 2010). A vulnerabilidade às alterações climáticas de ecossistemas costeiros como os estuários é variável em função, tanto da exposição e sensibilidade às alterações climáticas, como da capacidade de adaptação para se ajustar a essas alterações, seja reactivamente a eventos que ocorram seja pró-activamente através de decisões de ordenamento do território (EPA, 2009). É neste âmbito que o ordenamento do território com a sua abordagem interdisciplinar, intersectorial e multiescala, pode contribuir positivamente para a resposta às alterações climáticas (Dymén e Henriksson, 2009). Pela sua natureza transectorial e integrada permite otimizar as medidas de adaptação às alterações climáticas, assumindo um papel antecipatório, evitando formas de ocupação do solo que aumentem a exposição aos seus efeitos, regional e localmente mais significativos, e promovendo soluções de baixo custo mais sustentáveis compatíveis com as especificidades de cada território (Bulkeley, 2006; Campbell, 2006; Wilson, 2006; Heinrichs *et al.*, 2009). Por um lado, através de instrumentos de ordenamento do território/instrumentos de gestão territorial, os quais devem assumir papel antecipatório na promoção de uma adaptação robusta e planeada, através da integração de medidas de adaptação para preservar e proteger os recursos em antecipação aos impactos potenciais das alterações climáticas. Por outro, através das decisões políticas e das autoridades com competências sobre o ordenamento do território, as quais devem agora ter em conta as alterações climáticas, constituindo um desafio para os responsáveis pelo ordenamento do território. Neste contexto, a GIZC, enquanto instrumento integrador do planeamento e da gestão, constitui um importante instrumento de ordenamento do território (Daschkeit, 2007) determinante na gestão dos impactos das alterações climáticas nas zonas costeiras, pois o aumento da temperatura, as variações da precipitação e a subida do nível médio do mar podem ter impactos significativos nas populações costeiras, economias e recursos naturais, podendo provocar graves efeitos na socioeconomia e biodiversidade (Nicholls e Tol, 2006; ESF, 2007; EEA, 2008). Assim, a GIZC, no seu processo dinâmico, contínuo e interactivo destinado a promover a gestão sustentável das zonas costeiras, deve incluir

a preocupação de prevenção e gestão de riscos nas zonas costeiras decorrentes das alterações climáticas, em particular nos ecossistemas costeiros mais vulneráveis, como os estuários.

1.2. Adaptação às Alterações Climáticas na Zonas Costeira de Portugal

Portugal Continental encontra-se localizado na Península Ibérica, no Sudoeste da Europa, e apresenta uma vasta costa, com aproximadamente 900 km de extensão, a qual geomorfologicamente é composta essencialmente por praias, falésias litorais, áreas baixas rochosas e desembocaduras dos cursos de água em estuários. As condições morfológicas favoráveis, combinadas com o clima temperado, tornam a zona costeira de Portugal altamente atractiva para concentração de actividades económicas e população, sendo, por tal, densamente povoada, sobretudo junto aos estuários, os quais, com base na sua geomorfologia, são considerados áreas com elevada vulnerabilidade à subida do nível do mar, traduzindo-se em áreas costeiras com perigo potencial elevado estando, portanto, sujeitas a impactos potenciais socioeconómicos (Ferreira *et al.*, 2008). A primeira avaliação integrada dos impactos das alterações climáticas no século XXI, desenvolvido à escala nacional, tendo por base modelos regionais europeus, bem como dados climáticos e do nível do mar de Portugal, projecta, para Portugal Continental, para o horizonte temporal de 2100 (Santos e Miranda, 2006): o aumento significativo da temperatura máxima de Verão até 3 °C nas zonas costeiras e acima de 7 °C no interior, acompanhado pelo aumento na frequência e intensidade das ondas de calor; o aumento da temperatura média em todas as regiões portuguesas; a diminuição da precipitação, entre 20 a 40 %, com as maiores perdas a ocorrerem no Sul, no entanto, devido a aumentos no número de dias de precipitação forte (acima de 10 mm/dia), pode haver um aumento na precipitação durante o Inverno; e a subida do nível médio do mar até 1 m. Assim, entre os principais impactos potenciais das alterações climáticas na zona costeira portuguesa (Ferreira *et al.*, 2008; EC, 2009) destacam-se: a inundação (permanente) de terra e de zonas húmidas em áreas baixas; o aumento das cheias; a sedimentação dos canais dos estuários; a aceleração da erosão; o recuo da linha de costa; o desaparecimento de praias; a escassez de água doce; e a potencial perda de ecossistemas. Os riscos que ameaçam a zona costeira portuguesa, nomeadamente os resultantes das alterações climáticas, mas também os decorrentes da crescente pressão antrópica, obrigam à adopção de medidas cautelares que previnam ou reduzam o impacto negativo destes fenómenos e promovam modelos adequados de uso dos recursos costeiros e de ocupação do solo. Em Portugal, a Política de Ordenamento do Território assenta num Sistema de Gestão Territorial (SGT) organizado num quadro de interacção coordenada em três âmbitos (níveis): Nacional, que define as directrizes a considerar no ordenamento regional e municipal; Regional, que define as directrizes orientadoras do ordenamento municipal; Municipal (Local), que define, de acordo com as directrizes de âmbito nacional e regional e com opções próprias de desenvolvimento estratégico, o regime de uso do solo e a respectiva programação. Este SGT concretiza a intervenção coordenada destes âmbitos através de um conjunto coerente e racional de Instrumentos de Gestão Territorial (IGT) (LBPO-TU, 1998). Os IGT, de acordo com as funções diferenciadas que desempenham, inte-

gram: a) Instrumentos de Desenvolvimento Territorial (IDT), de natureza estratégica, que traduzem as grandes opções com relevância para a organização do território, estabelecendo directrizes de carácter genérico sobre o modo de uso do mesmo e consubstanciando o quadro de referência a considerar na elaboração de instrumentos de planeamento territorial [integram: Programas e Estratégias Nacionais, Planos Regionais de Ordenamento do Território (PROT) e Planos Intermunicipais de Ordenamento do Território (PIOT)]; b) Instrumentos de Planeamento Territorial (IPT), de natureza regulamentar, que estabelecem o regime de uso do solo [integram: Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT): Plano Director Municipal (PDM), Plano de Urbanização (PU) e Plano de Pormenor (PP)]; c) Instrumentos de Política Sectorial (IPS), que programam ou concretizam as políticas de desenvolvimento económico e social com incidência espacial [integram: Planos Sectoriais (PS)]; e d) Instrumentos de Natureza Especial (INE), que estabelecem um meio supletivo de intervenção do Governo apto à prossecução de objectivos de interesse nacional, com repercussão espacial, ou, transitória, de salvaguarda de princípios fundamentais do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) [integram: Planos Especiais de Ordenamento do Território (PEOT)].

A ENGIZC (ENGIZC, 2009), enquanto IGT de âmbito Nacional e natureza estratégica, constitui um importante instrumento de desenvolvimento territorial, no quadro da Política de Ordenamento do Território, tendo como área de intervenção a zona costeira portuguesa, e traduz as opções estratégicas com relevância para a organização do território naquela zona, estabelecendo as directrizes de carácter genérico para o uso do território (componentes aquática e terrestre), consubstanciando a referência para os IGT nas zonas costeiras. Assim, a integração da preocupação com as alterações climáticas na ENGIZC é fundamental como quadro referência para os IGT que abrangem os estuários portugueses. É neste contexto que esta comunicação tem dois objectivos: o primeiro objectivo é identificar a integração da preocupação de adaptação às alterações climáticas na ENGIZC de Portugal, um IGT de âmbito Nacional; o segundo objectivo é perceber de que forma esta integração pode ter implicações na adaptação às alterações climáticas a nível local, e na gestão dos seus impactos potenciais, mais especificamente no Estuário do Rio Minho.

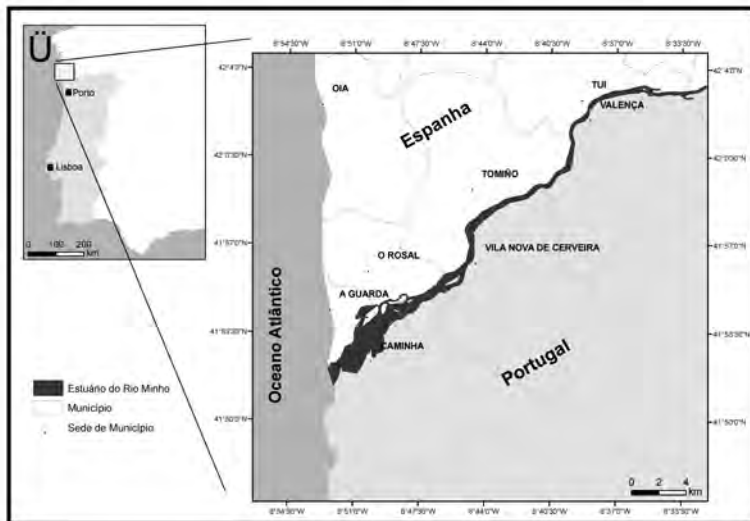
2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O Estuário do Rio Minho está localizado na parte final da secção internacional do Rio Minho (fronteira Noroeste entre Portugal e Espanha), na costa NW da Península Ibérica (Europa). Administrativamente, localiza-se na Região Norte de Portugal, no distrito de Viana do Castelo e é abrangido por três municípios, nomeadamente: Valença, Vila Nova de Cerveira e Caminha (Figura 1.). Estes municípios têm as respectivas sedes contíguas ao estuário, representando um contínuo urbano que constitui a área da bacia hidrográfica do Rio Minho com maior densidade populacional (Valença:126,3 hab./km²,

Vila Nova de Cerveira: 84,2 hab./km² e Caminha: 117,9 hab./km²) e diversas actividades económicas (INAG, 2001; INE, 2001). O estuário tem aproximadamente 40 km de comprimento, até onde se estende a influência da maré, e uma largura máxima de pouco mais de 2 km (Alves, 1996). Reúne um conjunto de habitats húmidos de elevada importância ecológica os quais, conjuntamente com um clima predominantemente Atlântico, com algumas influências Mediterrâneas, cria condições favoráveis à ocorrência de diversas comunidades de aves e à reprodução e alimentação de espécies de peixe marinhas, migradoras e de água doce (INAG, 2001; ICNB, 2008). Devido ao seu elevado valor ecológico tem estatuto de protecção especial no âmbito da Rede Natura 2000 [Sítio de Importância Comunitária (SIC) Litoral Norte; Sítio de Importância Comunitária (SIC) Rio Minho; Zona de Protecção Especial (ZPE) Estuário dos Rios Minho e Coura] (ICNB, 2008).

Figura 1. Localização geográfica do Estuário do Rio Minho



Pelas suas características biogeofísicas e socioeconómicas, o Estuário do Rio Minho representa uma área de gestão territorial e articulação institucional complexas, sendo abrangido por vários IGT e diversas entidades com competências na sua gestão, bem como por várias partes interessadas nesta, agravadas pelo cariz transfronteiriço do estuário. O equilíbrio e a biodiversidade do Estuário do Rio Minho têm estado sobre pressão e ameaças tais como as alterações climáticas, as quais colocam em risco o equilíbrio do ecossistema (Sousa *et al.*, 2005; ICNB, 2008; Sousa *et al.*, 2008).

2.2. Pesquisa, recolha e análise documental

A metodologia de trabalho baseou-se na análise detalhada da Resolução do Conselho de Ministros n.º 82/2009, de 8 de Setembro de 2009, a qual constitui o diploma de aprovação da ENGIZC de Portugal. Esta análise foi efectuada com base em dois critérios: a) identificação de acções (indicadores/metapas) com referência directa, utilizando as palavras-chave – alterações climáticas –, e com referência não directa mas subjacen-

te, às alterações climáticas; b) identificação de acções com implicações directas nos IGT que abrangem o Estuário do Rio Minho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A gestão sustentável da zona costeira implica um planeamento responsável, adoptando medidas de ordenamento do território que permitam minimizar riscos e que restrinjam, ou interditem, a construção na zona costeira, garantindo a sustentabilidade do território. É neste âmbito que a ENGIZC estabelece um referencial estratégico de enquadramento à gestão global, integrada e participada da zona costeira, de forma a garantir condições de sustentabilidade ao seu desenvolvimento. Reafirma os desígnios conferidos pelo actual quadro legal em vigor, especialmente pelo Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT, 2007), actual quadro de referência para o ordenamento do território em Portugal que identificou como prioritária a execução de uma Política de Ordenamento e de Gestão Integrada das Zonas Costeiras, bem como de uma Política sustentada para as Alterações Climáticas, nomeadamente através da integração das suas orientações nos IGT.

A ENGIZC tem como missão garantir a adequada articulação e coordenação das políticas e dos instrumentos que asseguram a desenvolvimento sustentável da zona costeira, numa visão de longo-prazo (20 anos), pretendendo alcançar, até 2029, uma zona costeira harmoniosamente desenvolvida e sustentável, baseada numa abordagem sistémica e de valorização dos seus recursos e valores identitários, suportada no conhecimento e gerida segundo um modelo que articula instituições, políticas e instrumentos e assegura a participação dos diferentes actores intervenientes/partes interessadas. Dá especial destaque à necessidade de integrar a problemática das alterações climáticas na gestão costeira e incorporar medidas e orientações sectoriais específicas de adaptação. Neste sentido, considera claramente nos seus valores, princípios, opções estratégicas e objectivos a preocupação relacionada com a necessidade de preparação para impactos potenciais das alterações climáticas e integra um conjunto de medidas, traduzidas em acções (indicadores/metapas) de adaptação, as quais devem repercutir-se especialmente através dos IGT. Apresenta assim quatro valores subjacentes à GIZC: 1) *Identidade*: apostar nos recursos e nos valores únicos naturais e culturais; 2) *Sustentabilidade*: integrar as questões sociais, económicas e ambientais; 3) *Ordenamento*: ordenar considerando as capacidades de carga e de resiliência dos sistemas naturais, bem como a sensibilidade das diferentes áreas, no âmbito de uma visão sistémica e prospectiva; 4) *Segurança*: gestão preventiva dos riscos associados à subida do nível médio do mar. No âmbito destes valores, adopta nove princípios que reflectem a preocupação com as alterações climáticas e devem ser reflectidos e integrados nos IGT: 1) *Sustentabilidade e solidariedade intergeracional*; 2) *Coesão e equidade social*; 3) *Prevenção e Precaução*; 4) *Abordagem sistémica*; 5) *Conhecimento científico e técnico*; 6) *Subsidiariedade*; 7) *Participação*; 8) *Co-responsabilização*; 9) *Operacionalidade*. Define também três opções estratégicas que constituem três modelos que devem nortear a organização e gestão do território e a adaptação às alterações climáticas: 1) *Modelo de Ordenamento*, que articule as dinâmicas socioeconómicas com as ecológicas na utilização dos re-

cursos e na gestão de riscos – abordagem ecossistémica; 2) *Modelo Institucional*, alicerçado na articulação de competências entre instituições – co-responsabilização institucional; 3) *Modelo de Governança*, assente na cooperação público-privada, que aposta na convergência de interesses através de parcerias para a gestão da zona costeira – co-responsabilização na partilha de riscos. Para a concretização destas opções estratégicas define quatro objectivos temáticos e quatro transversais que integram de forma evidente a preocupação com os riscos decorrentes das alterações climáticas e a consequente necessidade de adaptação, os quais são consubstanciados através de vinte medidas, assentes num conjunto de acções (indicadores/metapas) importantes para a sua concretização. As medidas assumem oito diferentes tipos [1) *Normativas e de Gestão*; 2) *Temáticas: Ambiente valores*; 3) *Segurança*; 4) *Ordenamento*; 5) *Competitividade*; 6) *Conhecimento*; 7) *Monitorização*; 8) *Participação*] e três níveis de prioridade (Prioridade 1 - curto-prazo; Prioridade 2 - médio/longo-prazo; Prioridade 3 - médio/longo-prazo). Para cada medida é apresentada a entidade responsável pela sua concretização e outras entidades a envolver. As entidades devem, no âmbito das suas competências, assegurar os respectivos recursos técnicos e financeiros para a sua execução. Das vinte medidas, as alterações climáticas são consideradas, de forma directa, ou indirecta mas subjacente, em doze (60 % das medidas), com implicações bem determinadas nos IGT.

3.1. Adaptação às alterações climáticas na ENGIZC

A ENGIZC integra a preocupação com as alterações climáticas e adopta acções preventivas e preparatórias em forma de medidas que contribuem para o esforço de adaptação, especialmente através do ordenamento do território e num quadro de cooperação institucional e de co-responsabilização da governança. Saliente-se que a grande preocupação da GIZC, num contexto de alterações climáticas, deve ser a prevenção e gestão de riscos naturais, em particular em áreas mais vulneráveis, como são os estuários, sendo desta forma assumida a necessidade de adaptação às alterações climáticas através do ordenamento do território, constituindo um dos aspectos mais desenvolvidos na ENGIZC que, a par da articulação institucional e da cooperação público-privada, revela um quadro estratégico consistente com estas prioridades de prevenção e gestão. Neste sentido, na ENGIZC são enunciadas medidas relevantes, sendo que mais de metade são motivadas exactamente por esta preocupação, algumas das quais com clara referência às implicações directas nos IGT. Verificou-se então que a ENGIZC integra a preocupação de adaptação às alterações climáticas, através de um conjunto de medidas, que incluem acções específicas (indicadores/metapas), cuja concretização deve assentar nas três, já referidas, opções estratégicas: 1) *Modelo de Ordenamento* assente na articulação das dinâmicas socioeconómicas com as dinâmicas ecológicas na utilização dos recursos e gestão dos riscos, mediante a aplicação: a) da avaliação científica dos diferentes impactos das alterações climáticas nos diversos sistemas e ecossistemas costeiro, aplicando o conhecimento científico no ordenamento do território litoral; b) da prevenção e redução dos efeitos dos riscos naturais em particular os decorrentes das alterações climáticas, aplicando o conceito de «bem litoral», onde os imperativos de protecção se aliam às exigências da gestão da zona costeira e os princípios da Prevenção e Precaução são assumidos nos

IGT existentes: PROT, PMOT e PEOT, pois a capacidade de antecipar e prevenir situações de risco e de acompanhar a evolução dos fenómenos naturais tendo por base mecanismos de avaliação contínua é determinante para a persecução de uma gestão adaptativa e prospectiva da zona costeira e suportará a tomada de decisões; c) do reconhecimento de que a zona costeira funciona como um espaço tampão no quadro das alterações climáticas e de subida geral do nível médio do mar, aplicando o conceito de «zona tampão» como princípio de ordenamento do território a integrar nos IGT, associado a um estatuto *non aedificandi*, o qual deve ser considerado um mecanismo de salvaguarda fundamental para as situações de risco e para os troços de maior vulnerabilidade da zona costeira, sendo que, os PROT devem definir as normas e as orientações a serem integradas em sede dos PMOT; d) das orientações do futuro *Plano Sectorial para a Zona Costeira* na eleição de áreas onde uma gestão adaptativa às alterações climáticas seja prioritária, aplicando directrizes que enquadrarão a revisão ou elaboração de outros IGT na zona costeira; 2) *Modelo Institucional* assente na articulação de competências e co-responsabilização institucional, mediante a aplicação: a) da articulação de competências em torno de uma entidade coordenadora nacional; b) de um novo quadro institucional para a GIZC, aplicando a cooperação institucional aos diversos níveis da Administração a nível Nacional (Central, Regional e Local) e com regiões vizinhas, nomeadamente com regiões espanholas fronteiriças; 3) *Modelo de Governança* assente num reforço do papel do Estado na regulação, financiamento e gestão das zonas costeiras e na cooperação público-privada, mediante a aplicação: a) da aposta na convergência de interesses através de parcerias para a gestão da zona costeira, numa perspectiva de co-responsabilização e de envolvimento da sociedade civil e dos diferentes operadores económicos actores na gestão da zona costeira, incluindo a figura de Associações de Utilizadores, aplicando assim a co-responsabilização na partilha de riscos e a potenciação do activo envolvimento do público, das instituições e dos agentes locais mediante o acesso a informação e à intervenção nos processos dos IGT.

3.2. ENGIZC e a Adaptação às Alterações Climáticas nos IGT do Estuário do Rio Minho

Em conformidade com o disposto pela ENGIZC devem, os IGT que abrangem o Estuário do Rio Minho, nas componentes aquática e terrestre, integrar as suas directrizes, bem como as entidades com poder de decisão sobre os IGT do Estuário do Rio Minho, assumir, no essencial, as suas três opções estratégicas. Assim no âmbito do: 1) *Modelo de Ordenamento*, devem, os IGT que abrangem o Estuário do Rio Minho, com destaque para o Plano Regional de Ordenamento do Território do Norte (PROTN), os Planos Municipais de Ordenamento do Território (PMOT) de Valença, Vila Nova de Cerqueira e Caminha e o Plano Especial de Ordenamento do Território (PEOT) nomeadamente o Plano de Ordenamento da Orla Costeira de Caminha a Espinho (POOC-CE), integrar os princípios da Prevenção e Precaução e o princípio da «zona tampão» como área *non aedificandi*, assumindo assim uma abordagem ecossistémica, prospectiva e preventiva relativamente às alterações climáticas; 2) *Modelo Institucional*, devem, as instituições, aos diferentes níveis, responsáveis pelos IGT que abrangem o Estuário do Rio Minho,

articular-se melhor, sendo especialmente importante a articulação das instituições de âmbito Nacional mas também de âmbito Internacional, pois a articulação transfronteiriça no quadro biogeofísico do Estuário do Rio Minho, é fundamental, não só através de Programas de Cooperação Transfronteiriça entre as Regiões do Norte de Portugal e da Galiza, entre os vários municípios contíguos aos estuário e capitánias dos Portos dos dois países, mas também através da Comissão Interministerial de Limites e Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas (CILBHLE); 3) *Modelo de Governança*, devem ser desenvolvidas parcerias público-privadas assentes no envolvimento de todas as partes interessadas e na co-responsabilização na partilha de riscos, potenciando o activo envolvimento do público, das instituições e dos agentes locais e reforçando a consciência cívica dos cidadãos, através do acesso à informação e à intervenção nos procedimentos de elaboração, execução, avaliação e revisão dos IGT. A integração das directrizes da ENGIZC através dos IGT e das entidades com poder de decisão sobre esses IGT no Estuário do Rio Minho providencia o quadro estratégico para a adaptação às alterações climáticas e, assim, para a melhor GIZC.

4. CONCLUSÕES

As zonas costeiras constituem áreas prioritárias na adaptação às alterações climáticas, sendo que, a integração de considerações sobre as alterações climáticas no processo de ordenamento do território permitirá uma acção anterior, que poderá ser mais rentável do que responder às alterações à medida que acontecem, ou à posteriori (Wilson, 2006).

Em Portugal, o ordenamento do território da zona costeira, materializado em IGT, de diferentes âmbitos, poderá assumir um papel singular na adopção de soluções técnicas ambientalmente apropriadas, socialmente valorizadas e economicamente viáveis de adaptação às alterações climáticas. Da análise de um importante IGT de âmbito Nacional, a ENGIZC de Portugal, identificou-se a clara integração da preocupação de adaptação às alterações climáticas, a qual aparece consubstanciada em doze das suas vinte medidas para a GIZC. A ENGIZC evidencia a necessidade de prevenção e gestão de riscos naturais, particularmente nas zonas mais vulneráveis porque estas questões são particularmente relevantes devido às actuais ameaças relacionadas com as alterações climáticas e à possibilidade de ocorrerem eventos extremos nas áreas costeiras, constituindo prioridade actual na GIZC, pelo que as alterações climáticas foram consideradas um Factor Crítico para a Decisão (FCD) na Avaliação Ambiental Estratégica (AAE) da ENGIZC de Portugal (Partidário *et al.*, 2009). Verificou-se portanto que a preocupação com a necessidade de adaptação às alterações climáticas aparece contemplada em 60 % das medidas da ENGIZC, as quais devem ser vertidas nos IGT da zona costeira. Esta integração nos IGT influenciará a gestão dos impactos potenciais das alterações climáticas no Estuário do Rio Minho, porque as directrizes, em forma de acções (indicadores/metapas) da ENGIZC, devem ser incorporadas nos IGT que abrangem aquele estuário. No entanto, este será necessariamente um processo gradual, dependente dos ciclos de revisão dos IGT, mas que será, provavelmente, a forma mais dirigida de levar

à prática muitas das medidas de adaptação que permitirão anular ou reduzir significativamente o risco de danos e potenciar os benefícios associados às alterações climáticas (ENAA, 2010). Os municípios que abrangem o Estuário do Rio Minho assumem um papel determinante na adaptação às alterações climáticas pois deve ser ao nível local que muitas das medidas de adaptação devem ser implementadas e executadas. As autoridades locais devem tirar partido da sua posição privilegiada e fazer uso do seu conhecimento local detalhado, na identificação de prioridades de actuação, na aplicação de medidas de adaptação nos domínios sob sua competência e na incorporação do conhecimento sobre cenários climáticos e seus impactos potenciais nos instrumentos de planeamento local (IGT de âmbito Local) nomeadamente nos PMOT, pois estes estabelecem o regime de uso do solo e têm natureza regulamentar, sendo vinculativos para públicos e privados, pelo que é no seu nível de intervenção que melhor pode ser executada a adaptação planeada aos impactos potenciais das alterações climáticas. Ao mesmo tempo, a articulação e cooperação com as regiões transfronteiriças espanholas, através da elaboração de IGT transfronteiriços, será fundamental para uma adaptação integrada e planeada às alterações climáticas no Estuário do Rio Minho.

Como desafios futuros, importará avaliar a capacidade de adaptação dos decisores sobre o ordenamento do território, procurando dar resposta às seguintes questões: *Os decisores conhecem a vulnerabilidade às alterações climáticas? Como é que os decisores ao nível regional e local lidam com as exigências colocadas aos instrumentos de ordenamento do território devido às alterações climáticas? Como estão dispostos a adaptar-se?*

5. AGRADECIMENTOS

Rute Pinto é Bolseira de Doutoramento da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT) (SFRH/BD/33389/2008) do Ministério da Educação e Ciência.

BIBLIOGRAFIA

- Alves, A. M. 1996. *Causas e processos da dinâmica sedimentar na evolução actual do litoral do Alto Minho*, Tese de Doutoramento (Não publicado), Universidade do Minho, Braga, Portugal, 442 pp.
- Baban, S. M. 1997, Environmental monitoring of estuaries; Estimating and mapping various environmental indicators in Breydon Water Estuary, U. K., using Landsat TM Imagery, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 44(5), 589-598.
- Bates, B. C., Kundzewicz, Z. W., Wu, S. e Palutikof, J. P. 2008. *Climate change and water*, Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Technical Paper VI, IPCC Secretariat, Geneva, 210 pp. Disponível em: <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-change-water-en.pdf>
- Bulkeley, H. 2006. A changing climate for spatial planning, *Planning Theory and Practice*, 7(2), 203-214.

- Campbell, H. 2006. Is the issue of climate change too big for spatial planning?, *Planning Theory and Practice*, 7(2), 201-203.
- Chust, G., Borja, A., Liria, P., Galparsoro, I., Marcos, M., Caballero, A. e Castro, R. 2009. Human impacts overwhelm the effects of sea-level rise on Basque coastal habitats (N Spain) between 1954 and 2004, *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 84(4), 453-462.
- Daschkeit, A. 2007. Integrated Coastal Zone Management (ICZM) as instrument of spatial planning for the assessment of climate changes in the coastal areas, *Berichte zur Deutschen Landeskunde*, 81(2), 177-187.
- Dymén, C. e Henriksson, A. 2009. *Spatial planning and its contribution to climate friendly and sustainable transport solutions*, Nordic Centre for Spatial Development (Nordregio), Nordregio Working Paper 2009: 4, 28 pp. Disponível em: <http://www.nordregio.se/?vis=artikkel&fid=5699&id=030920091824518042&magasin=ja>.
- EC (European Commission). 2009. *The economics of climate change adaptation in EU coastal areas*, Country Report of Portugal, Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries, Policy Research Corporation, Brussels, 13 p. Disponível em: <http://ec.europa.eu/>.
- EEA (European Environment Agency). 2008. *Impacts of Europe's changing climate: 2008 Indicator-based assessment*, European Environment Agency, Report 4, Copenhagen, Denmark, 246 pp. Disponível em: http://www.eea.europa.eu/publications/eea_report_2008_4.
- EEA (European Environmental Agency). 2010. *The European environment – state and outlook 2010 (SOER 2010) Adapting to climate change*, European Environment Agency, Copenhagen, Denmark, 56 pp. Disponível em: <http://www.eea.europa.eu/soer>.
- ENAAC (Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas). 2010. Resolução de Conselho de Ministros n.º 24/10, de 1 de Abril de 2010, Diário da República, I Série, 1090-1106.
- ENGIZC (Estratégia Nacional para Gestão Integrada das Zonas Costeiras). 2009. Resolução de Conselho de Ministros n.º 82/09, de 8 de Setembro de 2009, Diário da República, I Série, 6056-6088.
- EPA (United States Environmental Protection Agency). 2009. *Adaption planning for the National Estuary Program*, Washington, DC, U.S., Climate Ready Estuaries Program, Whitepaper, 19 pp. Disponível em: www.epa.gov/cre/downloads/CREAdaptation-Planning-Final.pdf.
- ESF (European Science Foundation). 2007. *Impacts of climate change on the European marine and coastal environment: Ecosystems approach*, Marine Board - ESF, 88 p. Disponível em: http://www.sesame-ip.eu/doc/MB_Climate_Change_VLIZ_05031.pdf.
- Ferreira, O., Dias, J. A. e Taborda, R. 2008. Implications of sea-level rise for Continental Portugal, *Journal of Coastal Research*, 24(2), 317-324.

- FitzGerald, D. M., Fenster, M. S., Argow, B. A. e Buynevich, I. V. 2008. Coastal impacts due to sea-level rise, *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 36, 601-647.
- Füssel, H. M. 2007. Adaptation planning for climate change: Concepts, assessment approaches, and key lessons, *Sustainability Science*, 2(2), 265-275.
- Heinrichs, D. Beck, S. e Kuhlicke, C. 2009. *Spatial planning as an strategy to climate change. A review of practice in Germany*, Climate Change: Global Risks, Challenges and Decisions, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 6, 1304-1307. Disponível em:
http://iopscience.iop.org/1755-1315/6/34/342023/pdf/1755-1315_6_34_342023.pdf.
- ICNB (Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade). 2008. *Plano sectorial da Rede Natura 2000*, Lisboa, Portugal. Disponível em:
<http://portal.icnb.pt/ICNBPortal/vPT2007/O+ICNB/Ordenamento+e+Gestão/Plano+Sectorial+da+Rede+Natura+2000/Plano+Sectorial+da+Rede+Natura+2000.htm>.
- INAG (Instituto da Água). 2001. *Plano de bacia hidrográfica do Rio Minho: Relatório final*, Instituto da Água, Lisboa, Portugal, 521 pp. Disponível em:
<http://www.inag.pt/index.php?view=article&id=120>.
- INE (Instituto Nacional de Estatística). 2001. *XIV recenseamento geral da população: IV recenseamento geral da habitação*, Lisboa, Portugal. Disponível em:
http://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_main.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2007. *Climate change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability*, Contribution of working group II to the fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976 p. Disponível em:
http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.htm.
- LBOTU (Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e do Urbanismo). Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto de 1998, Diário da República, I Série A: 3869-3875.
- Marques, S. C., Azeiteiro, U. M., Martinho, F. e Pardal, M. A. 2007. Climate variability and planktonic communities: The effect of an extreme event (severe drought) in a southern European estuary, *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 73(3-4), 725-734.
- Nicholls, R. J. e Tol, R. S. 2006. Impacts and responses to sea-level rise: A global analysis of the SRES scenarios over the twenty-first century, *Philosophical Transactions of The Royal Society*, 364(1841), 1073-1095.
- Partidário, M. R., Vicente, G., Lobos, V. 2009. Strategic environmental assessment of the National Strategy for Integrated Coastal Zone Management, *Journal of Coastal Research*, SI 2(56), 1271-1275.
- Pethick, J. 1992. *Natural change in Coastal zone planning and management*, Proceedings of the Conference Coastal management '92: Integrating coastal zone planning and management in the next century, Barrett, M.G. (ed.), Institution of Civil Engineers, Thomas Telford, London, 49-63.

- PNPOT (Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território). 2007. Lei n.º 58/07, de 4 de Setembro de 2007, Diário da República, I Série, 6126-6181.
- Santos, F. D. e Miranda, P. 2006. *Alterações climáticas em Portugal: Cenários, impactos e medidas de adaptação*, Projecto SIAM II, Editora Gradiva, Lisboa, Portugal, 506 pp.
- Small, C. e Nicholls, R. J. 2003. A global analysis of human settlement in coastal zones, *Journal of Coastal Research*, 19(3), 584-599.
- Sousa, R., Guilhermino, L. e Antunes, C. 2005. Molluscan fauna in the freshwater tidal area of the river Minho estuary, NW of Iberian Peninsula, *Annales de Limnologie – International Journal of Limnology*, 41(2), 141-147.
- Sousa, R., Dias, S. C., Guilhermino, L. e Antunes, C. 2008. Minho river tidal freshwater wetlands: Threats to faunal biodiversity, *Aquatic Biology*, 3(3), 237-250.
- Townend, I. 2002. Marine science for strategic planning and management: The requirement for estuaries, *Marine Policy*, 26(3), 209-219.
- Whitehead, P. G., Wilby, R. L., Battarbee, R. W., Kernan, M. e Wadel, A. J. 2009. A review of the potential impacts of climate change on surface water quality, *Hydrological Sciences – Journal des Sciences Hydrologiques*, 54(1), 101-123.
- Wilson, E. 2006. Adapting to climate change at the local level: The spatial planning response, *Local Environment*, 11(6), 609-625.

4.08

DA AGÊNCIA COSTEIRA AO FÓRUM DO MAR: UM INSTRUMENTO DE INTEGRAÇÃO DA GESTÃO COSTEIRA E OCEÂNICA

A. Poleti¹, M. Filet¹, M. Sanches^{1, 2} e M. Scherer^{1, 3}

¹ Agência Brasileira de Gerenciamento Costeiro. agenciacosteira@agenciacosteira.org.br

² Universidade Federal do Rio de Janeiro. manuel.a.p.sanches@gmail.com

³ Universidade Federal de Santa Catarina, Depto. Geociências, CFH. marinez.scherer@ufsc.br

Palabras clave: Gerenciamento costeiro integrado, participação cidadã, sociedade civil organizada, assuntos do mar, plataforma de diálogo.

RESUMEN

A Agência Brasileira de Gerenciamento Costeiro – Agência Costeira, uma organização da sociedade civil de interesse público criada para promover a convergência de ações para a gestão ambiental integrada da Zona Costeira e Marinha, e com um objetivo social de contribuir para o desenvolvimento sustentável do Litoral Brasileiro, atua neste momento para estruturar o Fórum do Mar. Fundada em 2001, e apoiada por um grupo de pessoas e instituições interessadas na resolução dos problemas da gestão costeira e marinha, seus membros definiram como principal missão o desenvolvimento de um fórum independente de discussão de políticas públicas para a zona costeira e marinha.

Este artigo tem a finalidade de detalhar as formas como a sociedade civil organizada, com coordenação da Agência Costeira, procura transformar os fóruns bienais representados pelos Encontros Nacionais de Gerenciamento Costeiro, em um fórum permanente de discussão e num canal de diálogo com o Governo Federal, representado pela CIRM - Comissão Interministerial para os Recursos do Mar, cujo colegiado é integrado por diversos órgãos federais que atuam no Litoral Brasileiro. Dentre as atividades para a constituição do Fórum estão o desenvolvimento das estratégias de divulgação, a consolidação das articulações políticas engendradas e a formulação das regras básicas de funcionamento que assegurem a plena e livre manifestação dos múltiplos interesses, difusos e conflitantes, e que permeiam o processo de ocupação do território e a utilização dos recursos naturais costeiros.

O Fórum do Mar está sendo estruturado para ser um mecanismo institucional de iniciativa de cidadãos e organizações sociais interessados no desenvolvimento sustentável da zona costeira e marinha brasileira. Um dos principais objetivos do Fórum é promover uma visão intersetorial e multidisciplinar dos assuntos do mar, bem como a expressão de posições e pontos de vista diversos sobre o tema, contribuindo para o conhecimento, divulgação e sensibilização aos assuntos do mar, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável e governança responsável, nas componentes econômicas, sociais, ambientais e institucionais.

O principal desafio a ser superado pela instituição do Fórum do Mar é a baixa, senão irrelevante, participação da sociedade brasileira de modo geral, e da comunidade costeira em particular, na definição e aplicação de políticas públicas relacionadas ao desenvolvimento socioeconômico da região costeira e marinha do País. Não há de fato um canal de diálogo estabelecido entre a Sociedade Civil organizada e o Governo Federal, maior responsável pela gestão e administração dos recursos ambientais costeiros e marinhos brasileiros. Neste sentido o Fórum se insere como instrumento a serviço das Políticas Públicas Nacionais voltadas à governança da gestão dos Recursos do Mar, Meio Ambiente, Recursos Hídricos e das Mudanças Climáticas.

1. INTRODUÇÃO

O Fórum do Mar, criado oficialmente em 04 de novembro de 2011, está intimamente relacionado com a trajetória da Agência Brasileira de Gerenciamento Costeiro – Agência Costeira, uma organização da sociedade civil sem fins lucrativos, fundada em 2001 e reconhecida pelo Ministério da Justiça como entidade de interesse público. Ao longo de uma década, a Agência Costeira se dedicou à promoção de eventos e debates em torno das políticas públicas relacionadas à gestão costeira integrada.

Desde sua criação, a Agência Brasileira de Gerenciamento Costeiro adotou a premissa de promover a convergência de ações para a gestão ambiental integrada da zona costeira e marinha, com um objetivo social de contribuir para o desenvolvimento sustentável do litoral brasileiro.

Sua fundação foi proposta por um grupo de pessoas e instituições interessadas na resolução dos problemas da gestão costeira e marinha. Seus membros definiram como principal missão da Agência Costeira a de atuar como um fórum independente de discussão de políticas públicas que contribuíssem para o desenvolvimento sustentável da costa brasileira, com padrões que assegurassem sua integridade e qualidade ambiental, defendendo o seu patrimônio natural e cultural em todas as frentes sociais e políticas.

Para cumprir esta missão a Agência Costeira procurou respaldo nas universidades e instituições afins, firmou acordos de cooperação técnica e científica; trabalhou em conjunto com órgãos públicos, por meio de convênios e termos de parceria; buscou sempre apoio nas empresas privadas, bem como a permanente articulação com outras instituições não governamentais.

Desta forma, nestes 10 anos de funcionamento, a Agência Costeira tem buscado articular os agentes públicos, privados e não governamentais, pela integração das ações de apoio à implantação dos instrumentos de gerenciamento costeiro e, principalmente, na reunião de esforços para replicar as experiências bem sucedidas e que reflitam positivamente nos índices de desenvolvimento humano e de qualidade ambiental da zona costeira e marinha do Brasil.

Essa articulação e aproximação levou a ações concretas, como a realização de eventos (palestras, oficinas, seminários e encontros) que mobilizaram os atores no sentido de manter ativas as discussões e iniciativas da gestão costeira integrada, propondo medidas de orientação política, capacitação e replicação de experiências inovadoras.

Como exemplo, cita-se que os Encontros Nacionais de Gerenciamento Costeiro - ENCOGERCO, considerados como as mais tradicionais reuniões de agentes e gestores costeiros do Brasil, organizados pelo governo desde a década de 80, foram assumidos pela Agência Costeira a partir de sua fundação em 2001. Durante sua existência a Agência Costeira já organizou três ENCOGERCOs, em 2002, 2004 e 2006, respectivamente, em Santos-SP, Salvador-BA e Florianópolis-SC.

Contudo, diferentemente dos três encontros anteriores, realizados como um evento único vinculado ao programa nacional de gerenciamento costeiro integrado (GERCO), o ENCOGERCO 2009 “Valorização da Costa e do Mar” foi formatado para ser realizado em cinco dias, com diversos eventos temáticos relacionados à zona costeira e marinha, como os encontros internacionais: Reunião Anual da *Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado* – IBERMAR; Reunião Anual do Programa Bandeira Azul; e o Seminário *Iberoamericano* - Conservação Marinha Reserva da Biosfera; reunindo representantes de mais de 50 países.

Outra iniciativa importante no âmbito das ações da Agência Costeira foi a realização de um ciclo de debates denominado *Cidades Costeiras Sustentáveis* - CCS. Estes eventos surgiram por orientação da plenária do ENCOGERCO - 2006 de Florianópolis, com o objetivo de estimular o debate sobre o gerenciamento costeiro integrado no Brasil. Durante dois anos foram realizados 06 seminários e duas participações em seminários relacionados à zona costeira, com objetivo de fomentar a discussão sobre as políticas públicas para a gestão costeira. Estes seminários tiveram como foco diferentes assuntos, como questões urbanas, portos, turismo, erosão costeira, unidades de conservação, entre outros, extraíndo subsídios para a melhoria da gestão costeira e marinha no Brasil. As propostas resultantes dos eventos CCS foram compiladas e apresentadas no ENCOGERCO 2009, realizado no Rio de Janeiro entre 22 e 25 de novembro.

Apesar do grande interesse despertado pelos seminários CCS, pelo menos três eventos tiveram que ser adiados por falta de recursos financeiros e problemas de agenda, como foi o caso do CCS que seria realizado na Câmara Federal, tendo como pauta os instrumentos financeiros e o financiamento da gestão costeira.

No entanto, considerando-se o fato de que um relatório do Tribunal de Contas da União –TCU, emitido em 2009, constatou a carência de estudos sobre as vulnerabilidades das zonas costeiras frente às mudanças climáticas que se avizinham em escala nacional - e a consequente ausência de ações concretas de adaptação para o enfrentamento da elevação do nível do mar e dos eventos climáticos extremos - a Agência Costeira tem planejado realizar, em futuro próximo, uma segunda fase do ciclo de debates CCS enfocando esta questão emergente no cenário costeiro.

Dos resultados da apresentação das propostas oriundas do ciclo Cidades Costeiras Sustentáveis no ENCOGERCO 2009, deve-se destacar uma das principais resoluções aprovadas: a de transformar o próprio ENCOGERCO em um fórum permanente de discussão dos assuntos do mar. A proposta foi respaldada pelo interesse da sociedade em manter um canal de diálogo permanente com o Governo, assegurando o processo de gestão integrada e participativa. Existe uma grande demanda e necessidade de debate das grandes questões que afetarão o futuro do desenvolvimento da Zona Costeira e Marinha do Brasil, além dos efeitos das mudanças climáticas e elevação do nível do mar sobre as comunidades litorâneas. Também merecem atenção os impactos da exploração do petróleo e gás do pré-sal sobre a estrutura urbano-portuária costeira e, finalmente, o modo sobre como se dará a gestão desta ampla área marítima de 4,5 milhões de km², já batizada de Amazônia Azul, cuja administração estará sob responsabilidade brasileira a partir deste ano.

Com foco nestas questões, uma proposta completa e uma estratégia para a criação do fórum passaram a ser desenvolvida pela Agência Costeira, sendo levadas à discussão junto aos principais órgãos relacionados às questões do mar e submetidas às demais organizações sociais que atuam na zona costeira.

2. DESENVOLVIMENTO DO FORUM DO MAR

Diante da atribuição aprovada em plenária final do ENCOGERCO 2009, a Diretoria Executiva da Agência Costeira, contando com as contribuições voluntárias de seus colaboradores, passou a articular a construção deste canal de comunicação. Várias reuniões e uma intensa troca de informações e de experiências foram realizadas com a finalidade de equacionar uma proposta factível e que atendessem aos objetivos desejados.

As dificuldades iniciais foram enormes. Primeiro, a falta de interesse aparente do Governo Federal em abrir este canal de diálogo, e, segundo, a conhecida dificuldade da sociedade civil em se organizar e estar devidamente preparada para participar nos assuntos da gestão ambiental costeira e marinha.

Por um lado, procurou-se analisar no âmbito do Governo Federal qual a instância que seria legítima e institucionalmente habilitada para servir como interlocutor neste processo. Identificou-se prontamente a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar – CIRM, como a instância que deveria ser contatada a princípio, pois nela estão representados os órgãos do Poder Executivo que têm a responsabilidade

sobre os programas e projetos diretamente relacionados aos ambientes costeiros e marinhos.

No âmbito do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro, pela estrutura atual, todas as instâncias governamentais deveriam ter suas ações integradas e harmonizadas na CIRM, através do Grupo de Integração do Gerenciamento Costeiro - GIGERCO. Porém, lamentavelmente, esta realidade sempre esteve muito longe do ideal, haja vista a ausência de políticas públicas sistematizadas e organizadas em um plano estratégico voltado aos ambientes costeiros e marinhos cada vez mais cobichados e sujeitos ao uso desordenado e predatório; ambientes estes que ainda dispõem de baixos níveis de proteção e conservação no que diz respeito aos seus recursos naturais estratégicos e/ou ecossistemas de elevada biodiversidade.

De outro lado, vários segmentos da sociedade civil foram investigadas a fim de se identificar quais instituições poderiam ser a outra ponta neste diálogo. Foram várias as tentativas de se encontrar uma que pudesse se ocupar dessa lacuna. No entanto, as instituições de maior representatividade estavam distantes do alcance dos objetivos que se imagina para construção deste canal, pois todas estavam voltadas aos seus projetos específicos. Outras organizações, de menor envergadura, com muita dificuldade, estavam buscando se viabilizar, lutando pela sua própria sobrevivência.

Na busca de modelos para essa modalidade de plataforma de diálogo, encontrou-se a experiência do “Fórum permanente para os Recursos do Mar” desenvolvida em Portugal. Para aquele fórum, foi criada uma nova estratégia de diálogo entre o Governo e a Sociedade Civil, modelo bastante semelhante ao que se imaginava desenvolver no Brasil. Assim, com o aproveitamento da idéia e, adaptando-a às condições brasileiras, foi formulada uma proposta que poderia ser o modelo institucional pretendido.

A sugestão foi absorvida no grupo interno que estudava o arranjo institucional para propor a criação do Fórum Brasileiro do Mar e, por consenso, determinou-se que o modelo poderia ser o já experimentado em Portugal, definindo-se o seguinte conceito: *O Fórum do Mar é uma organização nacional independente, aberta à Sociedade Civil, com amplo envolvimento dos cidadãos e parceiros sociais interessados em contribuir com a troca de informações, reflexão e o debate sobre os assuntos do mar, numa perspectiva abrangente, instituído para realizar o acompanhamento, e manifestar-se sobre os temas relacionados às políticas públicas e a gestão costeira e marinha no Brasil.*

Assim, após ampla consulta a especialistas, consultores, empreendedores locais, líderes da sociedade civil e, inclusive, membros do Governo Federal, a Agência Costeira assumiu a liderança no desenvolvimento do projeto de criação do Fórum do Mar.

Dentre as estratégias adotadas ressalta-se a elaboração, e disponibilização no site da Agência Costeira, de um Edital de Chamamento visando uma ampla divulgação pública da constituição do Fórum, contendo o roteiro completo para a realização da Sessão Plenária de criação do fórum com os seguintes objetivos: receber as inscrições

de pessoas físicas interessadas a serem membros participantes do Fórum do Mar; convocar a Sessão Plenária para instalação do Fórum do Mar; estabelecer o processo para efetivação das inscrições e o regulamento da Sessão Plenária de Instalação.

Alem disso o Edital ainda continha as disposições para as seguintes fases:

- a. Inscrições dos membros participantes – Informando que as inscrições são espontâneas, voluntárias, e poderão ser feitas a qualquer tempo.
- b. Realização da Sessão Plenária – Informando data e local da sua realização, bem como a pauta que se segue: 1. Formação da Mesa Diretora dos trabalhos; 2. Verificação da lista de presença; 3. Discussão e aprovação do Regimento de Funcionamento; 4. Eleição e posse do Conselho Diretor; 5. Escolha do presidente do Fórum, entre os eleitos para o Conselho Diretor; 6. Solenidade de instalação do Fórum; 7. Aprovação da Ata da Sessão Plenária.
- c. Apreciação da Minuta do Regimento de Funcionamento – para apreciação e aprovação dos membros participantes da Sessão Plenária.
- d. Processo de eleição e posse do Conselho Diretor – definindo que o mesmo teria sete membros.

3. INÍCIO DO FÓRUM DO MAR E CONCLUSÃO

Como resultado da Sessão Plenária realizada em 04 de novembro passado - no Balneário de Camboriú, realizada paralelamente ao Congresso Latino Americano de Ciências do Mar, COLACMAR - foi criado o Fórum do Mar, uma organização nacional da Sociedade Civil, independente e que será utilizada como “canal de diálogo” com o Governo em torno das políticas públicas relacionadas ao Mar e à Zona Costeira Brasileira.

A Sessão Plenária, realizada com a participação de aproximadamente 50 participantes, de um total de 150 pessoas inscritas desde a publicação do Edital, cumpriu seus objetivos com a discussão e aprovação do Regimento de Funcionamento e a apuração dos votos do primeiro Conselho Diretor do Fórum do Mar. Submeteram-se ao processo eleitoral para o preenchimento das vagas no Conselho Diretor 14 candidatos, e foram eleitos os quatro membros. Para as três vagas que completam o Conselho de sete membros, uma será preenchida por um Membro Honorário, outra indicada pela Agência Costeira, e a última vaga será preenchida por indicação do Conselho Diretor dentre as pessoas de notório saber da sociedade brasileira.

Os objetivos do Fórum do Mar, aprovados na referida Sessão Plenária são:

- Promover uma visão intersetorial e multidisciplinar dos assuntos da costa e do mar, bem como a expressão de posições e pontos de vista diversos;
- Contribuir para o conhecimento, divulgação e sensibilização dos assuntos da costa e do mar, numa perspectiva de desenvolvimento sustentável e gover-

nança responsável, nas componentes econômicas, sociais, ambientais e institucionais;

- Estimular a pesquisa, gestão e o compartilhamento das informações, promovendo um sistema informatizado de apoio ao Fórum do Mar e à realização dos seus objetivos;
- Contribuir para a promoção das atividades marítimas e outros usos do mar, com base num melhor conhecimento do oceano, e o desenvolvimento das tecnologias e de recursos humanos qualificados;
- Incentivar a ocupação e utilização adequada da costa e do mar, a conservação do meio marinho e dos seus recursos;
- Incentivar a criação e implantação de áreas marinhas protegidas;
- Estimular a promoção do ensino náutico, oceanográfico e biológico e a formação, valorização profissional e social dos profissionais ligados aos temas costeiros e marinho;
- Contribuir para a afirmação da mentalidade marítima nacional e a cooperação internacional em assuntos da costa e do mar;
- Colaborar no desenvolvimento da política brasileira para os oceanos, costas e ilhas em áreas sob sua jurisdição;
- Atuar na interface entre pesquisa e política, facilitando o processo de implantação da gestão ambiental costeira e oceânica no Brasil;
- Gerar subsídios às posições brasileiras em fóruns internacionais relacionados com a discussão sobre políticas oceânicas em geral.

Há agora um espaço legitimamente estabelecido e amplamente reconhecido pela sociedade brasileira, para o debate e encaminhamento de propostas e para enfrentar os grandes desafios que afetam o desenvolvimento sustentável da zona costeira. Enfrentar principalmente as mudanças climáticas e a elevação do nível do mar que afetam mais intensamente as regiões litorâneas, bem como os impactos da exploração do petróleo e gás do pré-sal e da expansão portuária e de seus respectivos corredores de exportação, é missão do Fórum do Mar.

Obter compromissos mais consistentes em torno de uma gestão mais eficiente da utilização dos recursos naturais e um controle mais efetivo dos vetores da degradação dos ecossistemas costeiros e marinho, notadamente a pesca predatória, a poluição e a urbanização descontrolada das regiões litorâneas, é um dos primeiros temas que estarão sendo colocados neste diálogo.

A Agência Costeira assumiu o protagonismo desta iniciativa, tornando público e convidando todos a participarem desta iniciativa. Espera-se que o diálogo entre os setores se consolide e que este diálogo contribua, efetivamente, para a gestão costeira integrada e participativa.

4.09

DESENVOLVENDO UM PLANO DE GESTÃO DA ZONA COSTEIRA: UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA

M. Scherer¹, J. Andrade², E. Emerilson³, A. Felix³, T. C. R. Oliveira³,
H. B Mondl³ e F. A. Veiga Lima⁴

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Depto. Geociencias, CFH. marinez.scherer@ufsc.br

² Mestranda do Programa de Mestrado Profissional em Planejamento Terretorial e Desenvolvimento Socioambiental. Universidade Estadual de Santa Catarina. jaqueaandrade@gmail.com

³ Ambiens Consultoria e Projetos Ambientais. Florianopolis, SC. ambiens@ambiensconsultoria.com.br

⁴ Mestrado Oficial em Gestão Costeira, Faculdade de Ciências do Mar, Universidade de Las Palmas de Gran Canária, Espanha, franciscoveigalima@hotmail.com

Palabras clave: Plano de gestão da zona costeira, participação cidadã, gerenciamento costeiro integrado.

RESUMEN

Planos de Gestão da Zona Costeira (PGZC) se configuram como uma importante fase do processo de gerenciamento costeiro, sendo um dos instrumentos definidos pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro do Brasil. Para a construção de planos de gestão costeira apresenta-se uma metodologia desenvolvida e que consta das seguintes fases: (i) revisão dos objetivos e diretrizes das normativas existentes e pertinentes ao gerenciamento costeiro, além de planos e programas pertinentes; (ii) envolvimento e participação em oficinas de trabalho, na qual são realizadas discussões com o objetivo de consolidar a metodologia de trabalho, por meio de grupos de debate de propostas de programas e ações para potencializar ou resolver os conflitos da região costeira; (iii) definição de propostas iniciais para a implantação do plano de gestão, através da elaboração de um diagnóstico dos pré-requisitos estratégicos e de governança para a gestão costeira com a aplicação da metodologia do decálogo, por meio de questionários virtuais e em papel, dirigidos a diferentes atores; (iv) definição dos programas e projetos prioritários, sendo desenvolvidos critérios de seleção e priorização. O método permite que a atenção da equipe de elaboração seja focada para as opções mais relevantes, estabelecendo uma classificação numérica de prioridade entre as opções. A metodologia permitiu também elencar uma série de ações de ges-

tão para a zona costeira priorizando ações estratégicas e ações operativas. As ações priorizadas ainda são agrupadas em programas que apresentam: Linhas de Atuação e Projetos, com a descrição de: a) área e limite de atuação; b) objetivos; c) metas; d) projetos de execução; e) custos; f) fontes de recursos; g) responsáveis; h) atores envolvidos. Esse trabalho pretendeu explicar uma metodologia de elaboração de planos de gestão, fazendo uma análise crítica das potencialidades e fragilidades dos processos de gestão participativa na elaboração destes instrumentos.

1. INTRODUÇÃO

O Planejamento Ambiental é uma das fases do ordenamento do espaço. Segundo Lanna (1995, p.18) o planejamento ambiental *visa organizar a atividade socioeconômica no espaço, respeitando suas funções ecológicas de forma a promover o desenvolvimento sustentável.*

De acordo com diversos autores/instituições, as atividades de planejamento são parte de uma etapa intelectual de um processo de ordenamento do espaço costeiro (Barragán, 2003; Kay e Alder, 1999; UNEP, 1995; Pernetta e Elder, 1993; Olsen, 1993). Barragán (2003) ainda define que a etapa de *Planejamento* seria a etapa intelectual e técnica e a etapa de *Gestão* seria a etapa política e executiva. Com pequenas diferenças na terminologia, uma vez que todos os autores se baseiam nos conceitos de planificação estratégica, estes autores e instituições apontam etapas e fases neste processo sendo elas: 1) Etapa de planejamento: fases de definição/diagnose do problema; definição de objetivos e estratégias; definição de ações, prazos, recursos – desenvolvimento do Plano; e 2) Etapa de Gestão: fases de implantação do Plano; monitoramento das ações; avaliação das ações; e retroalimentação.

Essas etapas, quando devidamente desenvolvidas, levam ao desejável caráter cíclico da gestão na zona costeira, ou ainda à gestão adaptativa (GESAMP, 1996), com avaliação das ações gerenciais e análise de seus resultados.

No Brasil, Planos de Gerenciamento Costeiro são um conjunto de ações e instrumentos que visam o planejamento e gerenciamento da zona costeira, sendo instituídos legalmente pela Lei Federal nº 7.661/88. Já os planos de gestão da zona costeira são instrumentos definidos no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II (PNGC II), sendo então definidos com instrumentos de gestão costeira.

Assim, o Plano de Gestão da Zona Costeira (PGZC) é um importante instrumento na gestão costeira dos estados e dos municípios, devendo ser desenvolvido com participação de diversos setores da sociedade civil e entes públicos, tendo também como base, mas não se restringindo a, as diretrizes do Zoneamento Ecológico-Econômico.

Segundo Agra Filho e Viegas (1996) o desenvolvimento de um Plano de Gestão envolve várias linhas de atuação, tais como: ordenamento do uso e/ou apropriação dos recursos ambientais; regulação ou balizamento dos usos e atividades que

ocorrem na zona costeira em questão; fomento às atividades sustentáveis; preservação/conservação dos ecossistemas e processos ecológicos; desenvolvimento institucional para a condução da gestão; controle das atividades e processos impactantes; monitoramento da qualidade ambiental; conscientização ambiental; entre outros.

Os autores ainda definem três ações estratégicas que devem estar presentes em cada linha de atuação: normatização ambiental, desenvolvimento e articulação institucional, e monitoramento ambiental.

Para que a gestão costeira seja colocada em prática é necessário que uma série de pré-requisitos institucionais e de governança existam. Segundo estudo realizado pela UNEP (1995) os pré-requisitos necessários são: consciência política e pública; existências de estratégias de gestão; conhecimento científico acerca dos ecossistemas e ambientes marinhos e costeiros; reconhecimento dos valores intrínsecos dos recursos costeiros e os potenciais benefícios para o desenvolvimento sustentável; recursos humanos com capacidade de gestão; apoio financeiro.

Nesse sentido, um dos primeiros passos para implantar a gestão costeira, e seu plano de gestão, em um município, região ou país é diagnosticar e entender sua maturidade para a gestão costeira, ou ainda quais elementos estratégicos estão presentes, possibilitando a governança costeira (Barragán *et al.*, 2008).

Assim, há um pouco mais de uma década estudiosos sentiram a necessidade de definir parâmetros a fim de avaliar o progresso de programas e projetos de gestão costeira. Um exemplo é a publicação *A manual for assessing progress in coastal management* de Olsen *et al.* (1999). Neste manual se identificam temas que devem ser avaliados, segundo agências de fomento e organizações internacionais, tais como: compromisso governamental; marco político/mecanismos legislativos; qualidade da administração; responsabilidades claras; estrutura institucional; uso de informação científica; planificação; tomada de decisões e gestão participativa; resolução de conflitos; sustentabilidade financeira; análise de assuntos chave; capacidade profissional; educação pública e conscientização; divulgação pública; usos e direitos tradicionais; monitoramento e avaliação ambiental; condições e tendências socioeconômicas e institucionais; transferência de conhecimento/experiência (Olsen, *et al.*, 1999, p. 11).

Recentemente a literatura especializada também definiu alguns indicadores estratégicos de gestão costeira e/ou sustentabilidade e governança. Estes indicadores são descritos por Barragán (2004) e Barragán *et al.* (2008) e corroboram aqueles temas citados por Olsen (1999).

Importante também levar em consideração indicadores de governança costeira, tais como critérios que indiquem a real participação dos diferentes setores da sociedade civil nos processos de tomada de decisão e gestão (Salas, 2005; Arnstein, 1969).

Neste contexto, e entendendo a necessidade de planejamento participativo, desenvolveu-se uma metodologia de desenvolvimento de planos de gestão da zona costeira, a qual apresenta-se a seguir.

2. METODOLOGÍA

No contexto de uma proposta metodológica para planos de gestão tomou-se a etapa do planejamento como aquela que trata de encontrar respostas em conjunto com a sociedade civil, na forma de ações concretas, aos desafios de ordenamento do espaço litoral previamente diagnosticados, e a etapa de gestão como aquela a ser desenvolvida pelas instituições competentes a fim de implementar as ações apontadas.

Assim devem ser definidos projetos através da análise e diagnóstico da maturidade gerencial dos órgãos governamentais, assim como através da análise de diagnósticos socioeconômicos, de instrumentos de planejamento regional e/ou urbano, e dos resultados de oficinas participativas.

A metodologia proposta leva em consideração diversas fases e etapas descritas abaixo e esquematizadas na Figura 1.

2.1. Primeira fase - Diagnóstico e definição de projetos

2.1.1. *Revisão normativa*

Devem ser estudados e analisados as leis e decretos pertinentes ao gerenciamento costeiro das esferas federal, regional e, se for o caso, municipal, com o objetivo de subsidiar o plano de gestão.

Estas normas deverão ser levadas em consideração quando da priorização dos projetos a serem desenvolvidos. Além de que, a revisão das mesmas poderá apontar para lacunas normativas a serem preenchidas, gerando ações/projetos a serem desenvolvidos.

2.1.2. *Revisão de programas e planos*

Devem ser revisados e avaliados outros programas e planos no âmbito federal, regional e, se for o caso, municipal e que possam ter influência no gerenciamento costeiro.

Assim como no caso das normas, os programas e planos serão levados em consideração na avaliação da prioridade dos projetos definidos, assim como a falta de programas e plano poderá ser identificada.

2.1.3. *Envolvimento e participação em oficinas de trabalho*

Para o desenvolvimento de planos de gestão e definição das ações devem ser realizadas oficinas participativas com representantes governamentais, da sociedade civil organizada, setor produtivo, instituições de ensino e pesquisa, e demais atores considerados de participação relevante para o desenvolvimento do instrumento.

As oficinas tem como objetivo consolidar a metodologia de trabalho e levantar, por meio de grupos de discussão, as potencialidades e fragilidades da zona costeira, afim de auxiliar na definição de programas e ações. Para isso sugere-se que sejam trabalhadas e discutidas entre os participantes as seguintes temáticas: Infraestrutura; Meio físico-natural; Uso e Atividades Socioeconômicas; Gestão e Políticas públicas.

As oficinas devem permitir que diversos atores participem, devendo ser amplamente divulgadas e serem de fácil acesso. Procura-se uma participação efetiva, que deve ser enquadrada em, pelo menos, em um nível de “consulta” e “parceria”, segundo os níveis de participação cidadã de Armstein (1969). No nível de parceria deve haver real negociação entre os participantes e os órgãos públicos, gerando a responsabilidade de tomadas de decisão através de estruturas como conselhos, comitês e mecanismos de solução de conflitos (Asmstein, 1969).

Assim, os resultados das oficinas participativas deverá ser uma série de ações definidas como importantes pelos participantes. Estas ações devem ser agrupadas em Linhas de Ação, que por sua vez formam Programas.

Figura 1. Esquema metodológico



2.2.4. Diagnóstico dos pré-requisitos para a governança estabelecida

Deve ser realizado um levantamento e análise da maturidade gerencial do estado, ou município, e da sociedade civil organizada para a gestão costeira. Sugere-se a aplicação de um questionário e a adoção de uma adaptação da metodologia do Decálogo (BARRAGÁN, 2004), a qual foi utilizada na definição da Estratégia Andaluza de Gestão Integrada das Zonas Costeira (Barragán, 2008) e que também é base de análise da Rede Ibero Americana de Manejo Costeiro Integrado (Red IBERMAR, 2009).

O Decálogo consiste em caracterizar a maturidade estratégia para a governança costeira dentro de 10 dimensões. Essas dimensões são pontos chave na estrutura

e funcionamento dos processos de GCI, sendo elas: 1) Política pública para o litoral; 2) Estrutura normativa; 3) Competências; 4) Instituições públicas envolvidas; 5) Instrumentos e Estratégias; 6) Formação e Capacitação; 7) Recursos; 8) Informação; 9) Educação para a Sustentabilidade; 10) Participação.

Especificamente para o componente *Política Pública* também deve-se também lançar mão de análise baseada nas características básicas citadas por Diegues (2001): a) ter apoio político, b) ser clara e, c) ter consistência interna, sendo ecológica e economicamente viável.

O questionário deve ser enviado e respondido por diversas secretarias/departamentos da estrutura governamental, tais como secretarias responsáveis por assuntos relacionados à zona costeira. O questionário também deve ser respondido por representantes do setor produtivo e comercial, assim como aqueles dos movimentos sociais e de instituições de ensino e pesquisa. Os questionários poderão ser virtuais ou por escrito. Aqueles virtuais serão respondidos em ambiente virtual, em meio digital, com aviso por correio eletrônico. Os mesmos devem ser sempre acompanhados por carta de apresentação explicando os objetivos da pesquisa.

Durante as oficinas participativas também podem ser disponibilizados questionários em papel para aqueles que preferem respondê-lo desta forma.

Os resultados dos questionários devem ser analisados de maneira a identificar as lacunas estratégicas existentes, definindo-se os Programas, Linhas de Ação e projetos que devem ser desenvolvidos para a melhoria da governança costeira.

2.2. Segunda fase – Metodologia de priorização dos projetos

A partir das definições das ações necessárias através das diversas etapas descritas acima (avaliação de normas, programas e planos; resultados das oficinas participativas e dos questionários sobre governança), são definidos os projetos necessários. No entanto, normalmente são definidos um grande número de projetos, devendo-se, então, priorizar aqueles de maior importância e/ou urgência para a gestão integrada da zona costeira.

A priorização consiste na aplicação de critérios para seleção de projetos importantes e/ou urgentes para a gestão costeira. Esses critérios tem a finalidade de apontar os projetos mais necessários para atingir os objetivos estratégicos de implantação do gerenciamento costeiro e os objetivos operativos de garantia da qualidade socioambiental.

Para a construção da Matriz de Priorização deve ser utilizado o método da priorização por critérios, usado quando a priorização das opções é baseada na análise do atendimento de cada opção a um determinado critério preestabelecido. Para a construção desta matriz tomou-se como base documentos como Dicas de Qualidade: Matriz de Priorização e Diagrama PDPC e Ferramentas Tradicionais da Qualidade (Fonseca, 2009); Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável da Costa do Descobrimento (Secretaria da Cultura e Turismo – SCT da Bahia) e Critérios sugeridos para priorização de Projetos Estratégicos (Ministério da Justiça, 2009)

Os parâmetros de priorização devem ser discutidos com a equipe técnica e, se

possível, durante as oficinas participativas, levando assim a uma correta análise de cada projeto e seu grau de priorização.

Os seguintes critérios na matriz de priorização são sugeridos: determinação legal ou da administração, característica estratégica, situação de implementação, complexidade técnica, resolução de problemas de cunho ecológico, resolução de problemas de cunho socioeconômico, resolução de problemas de infraestrutura, compatibilidade com instrumentos de planejamento territorial.

Nas linhas devem ser colocadas as opções ou projetos a serem desenvolvidos, definidos na Primeira Fase, e nas colunas os parâmetros previamente estabelecidos (exemplo hipotético na Tabela 1). Observando cada coluna, julga-se o grau em que cada opção atende ao critério, recebendo uma nota de -3 a +3, de acordo com os parâmetros previamente descritos como o que segue:

1. Determinação legal ou da Administração - Pontua as iniciativas em função de cumprimento de lei ou de determinação da Administração da Organização. O projeto recebe pontuação máxima ou mínima nesse critério, não há pontuação intermediária. Lei aplicável = 3; Não existe lei = 0; Contra a lei = -3.
2. Característica Estratégica – Pontua os projetos que, por sua natureza estratégica, são estruturantes da gestão costeira, incentivando a adoção de políticas claras, normativa pertinente, instrumentos eficazes, formação e capacitação dos agentes públicos, divulgação de informação de interesse, participação cidadã e educação (elementos de um decálogo para a governança costeira). Quanto maior for à característica estratégica do projeto, maior a pontuação: projeto muito estratégico, se encaixa perfeitamente na análise do decálogo = 3; projeto medianamente estratégico, se encaixa parcialmente na análise do decálogo = 2; projeto pouco estratégico, faz referência a apenas um dos tópicos do decálogo = 1; não se aplica = 0.
3. Situação de implementação - Investiga a situação atual do projeto, ou seja, o seu percentual de implementação à época da definição e priorização dos projetos estratégicos: quanto maior o percentual, maior a pontuação. Os projetos não iniciados recebem pontuação zero. Projeto com até 90 % implantado = 3; projeto com até 60 % implantado = 2; projeto com até 30 % implantado = 1; não iniciou = 0; não pode ser realizado = -3.
4. Complexidade técnica – Avalia a complexidade técnica de pessoal e equipamentos do órgão gestor e/ou responsável pela ação: quanto maior a complexidade, mais negativa a pontuação: alta complexidade = - 3; média complexidade = - 2; baixa complexidade = - 1; não se aplica = 0.
5. Resolução de problemas de cunho ecológico – Mede a relevância estratégica, ou seja, a contribuição do projeto para a resolução de problemas ambientais: quanto maior a relevância, maior a pontuação: alta relevância = 3; média relevância = 2; baixa relevância = 1; sem relevância = 0; agrava o problema de cunho ecológico em um nível baixo = -1; agrava o problema de

cunho ecológico em um nível médio = -2; agrava o problema 6. Resolução de problemas de cunho socioeconômico - Mede a relevância estratégica, ou seja, a contribuição do projeto para a resolução de problemas socioeconômicos: quanto maior a relevância, maior a pontuação: alta relevância = 3; média relevância = 2; baixa relevância = 1; sem relevância = 0; agrava o problema de cunho socioeconômico em um nível baixo = -1; agrava o problema de cunho socioeconômico em um nível médio = -2; agrava o problema de cunho socioeconômico em um nível alto = -3.

7. Resolução de problemas de infraestrutura - Mede a relevância estratégica, ou seja, a contribuição do projeto para a resolução de problemas de infraestrutura: quanto maior a relevância, maior a pontuação: alta relevância = 3; média relevância = 2; baixa relevância = 1; sem relevância = 0; agrava o problema de infraestrutura em um nível baixo = -1; agrava o problema de infraestrutura em um nível médio = -2; agrava o problema de infraestrutura em um nível alto = -3.
8. Compatibilidade com instrumentos de planejamento/zonamento territorial – análise da compatibilidade do projeto com as definições e diretrizes estabelecidas em instrumentos de planejamento territorial, como zoneamento ecológico econômico, planos diretores, macrozoneamentos, etc.: ou a ação é : compatível = 3; ou não se aplica = 0; ou ainda é incompatível = -3

Assim, no caso da tabela hipotética (Tabela 1), o projeto de maior prioridade seria o Projeto 1.1a, da Linha de Ação 1.1 e do Programa 1, seguido pelo Projeto 2.1b, da Linha de Ação 2.1 e do Programa 2.

Tabela 1. Matriz de priorização hipotética

Programas	Linha de Ação	Projetos	Determinação legal	Estratégico (decalogo) para GIZC	Situação de implementação	Complexidade técnica	Resolução de problemas de cunho ecológico	Resolução de problemas de cunho socioeconômico	Resoluções de problema de infraestrutura	Compatibilidade planejamento territorial	Total
1	1.1	1.1ª	3	2	1	-1	2	1	1	3	12
		1.1b	0	1	2	-1	3	3	1	0	9
	1.2	1.2ª	0	2	0	0	1	2	3	0	8
		1.2b	0	0	0	-2	2	3	1	0	4
		1.2c	3	0	0	-1	1	3	2	0	8
2	2.1	2.1ª	3	1	0	-1	3	3	0	0	9
		2.1b	3	2	2	-3	3	1	2	0	10
3	3.1	3.1ª	0	1	2	-1	2	1	0	0	5
		3.2ª	0	1	1	-1	1	0	3	0	5
	3.2	3.2b	0	0	1	-3	1	0	2	3	4
		3.2c	0	0	1	-2	3	1	1	0	4
		3.2d	3	2	1	-1	2	2	0	0	9

Nesta fase não se considera a influência que uma opção pode ter sobre a outra, sendo que esta análise depende da Matriz de Relações. Então, após a definição dos projetos prioritários, aplica-se a técnica de priorizar as opções com base na existên-

cia e na intensidade das relações de causa-e-efeito entre elas. Neste caso usa-se a Matriz de Relações (Tabela 2).

Na matriz de relações cada opção foi comparada com as outras a fim de saber se existem relações de causa-e-efeito entre elas; além de tentar avaliar a intensidade das relações. Utiliza-se a numeração de 0 a 3 conforme o grau de relação, sendo o número 3 a maior relação e o número zero significando que a relação não existe.

Depois de estabelecidas todas as relações, são quantificadas suas intensidades através do somatório tanto das linhas, significando a ação de maior relação, arraste ou força motriz – ou seja aquela que, se desenvolvida tem a capacidade de alavancar outras; como das colunas, significando ações que sofrem o maior impacto – ou seja, aquelas que irão se desenvolver mais facilmente, pela relação com as demais. No caso da matriz de relações hipotética apresentada (Tabela 2) o projeto de maior arraste é o Projeto 3.1a, da Linha de Ação 3.1 e Programa 3. Por outro lado, o projeto que sofre o maior impacto de relação é o Projeto 2.1b, da Linha de Ação 2.1 e Programa 2.

Tabela 2. Matriz de Relações hipotéticas

Matriz de Relações entre os Projetos													
	1.1a	1.1b	1.2a	1.2b	1.2c	2.1a	2.1b	3.1a	3.2a	3.2b	3.2c	3.2d	Total
1.1a	0	3	1	2	0	0	0	2	1	2	0	0	11
1.1b	2	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	2	8
1.2a	3	3	0	2	1	2	3	0	0	2	0	0	16
1.2b	0	0	0	0	2	3	1	2	0	0	0	1	9
1.2c	2	1	2	3	0	0	1	2	0	1	2	0	14
2.1a	0	2	2	0	0	0	2	1	1	0	0	0	8
2.1b	0	2	3	3	3	1	0	0	0	0	2	3	17
3.1a	2	1	3	1	2	1	3	0	2	1	0	2	18
3.2a	1	1	0	0	0	0	2	1	0	2	3	0	10
3.2b	3	0	0	1	2	3	0	0	0	0	2	1	12
3.2c	0	0	1	3	2	1	1	1	2	0	0	2	13
3.2d	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	4
Total	13	13	14	15	12	12	16	11	6	8	9	11	

Além da definição dos projetos prioritários e da relação entre estes, ainda pode-se identificar aqueles que são de cunho estratégico, respondendo à necessidade de ações estratégicas e de governança, sendo muitas vezes qualificados como projetos de força motriz/arraste; e aqueles de cunho operativo, os quais levam a implantação de ações operativas, muitas vezes setoriais e que normalmente aparecem como projetos que sofrem os impactos das ações definidas.

3. PROGRAMAS E PROJETOS

Cada projeto deverá ser definido dentro de uma Linha de Ação, que por sua vez fará parte de um Programa. Ainda, cada projeto será detalhado com os seguintes itens: área e limite de atuação; objetivos; metas; projetos de execução; custos aproximados; prováveis fontes de recursos; responsáveis; atores envolvidos.

Para definição dos custos, para fins de priorização, sugere-se estipular bandas de valores como, por exemplo: Custo baixo – até 20.000,00 Euros/ano; Custo médio – de 20.000,00 Euros/ano a 80.000,00 Euros/ano; Custo alto – 80.000,00 Euros/ano.

Segundo experiências anteriores, os Programas mais comuns definidos para a gestão costeira em estágio inicial são: Estruturação e Implantação de Políticas Públicas; Definição de Normativa; instrumentos para a gestão; Participação; Programa de Capacitação; Informação e educação; Gestão de Recursos Naturais; Conservação de Recursos Históricos e Culturais; Saneamento Básico; Adaptação e Mitigação às Mudanças Climáticas; entre outros.

4. RESULTADOS ESPERADOS

Como resultado da metodologia apresentada, espera-se obter uma série de Programas, Linhas de Ação e Projetos, os quais são analisados e priorizados conforme os critérios preestabelecidos.

Dependendo do estado de maturidade da gestão costeira espera-se obter projetos prioritários mais estratégicos ou mais operativos. Pois, o gerenciamento costeiro, como processo adaptativo e de melhoria contínua deve seguir as etapas de planejamento, implantação das ações, monitoramento, avaliação das mesmas e proposição de melhorias. Neste momento o ciclo reinicia dando o caráter cíclico e processual do gerenciamento costeiro (GESAMP, 1996 apud Ochoa *et al.*, 2001; Barragán, 2003).

Assim, se a gestão da zona costeira em estudo está em um estado primário de implantação, a tendência é que projetos estratégicos sejam priorizados, pois é necessária toda a estruturação da política, normas e instrumentos de gestão. Ou seja o sistema político/jurídico/administrativo e de governança deve ser implantado.

Por outro lado, uma vez que a região já possui um sistema de governança estabelecido, a priorização provavelmente apontará para projetos operativos que irão desenvolver iniciativas de melhoria do meio físico-natural e/ou socioeconômico

A priorização realizada se traduz em uma diretriz para aplicação de recursos e definição de agenda de ações mais imediatas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE A METODOLOGIA PARTICIPATIVA

Segundo muitos autores (Kay e Alder, 1999; Barragán, 2003; Salas, 2005), a participação cidadã em processos de planejamento e gestão é essencial para a governança costeira.

Barragán (2003) cita ainda que para a maioria dos projetos de interesse público, a participação cidadã é muito conveniente, pois permite: informar e conscientizar usuários dos recursos costeiros, definir com mais clareza os problemas, criar canais de comunicação a fim de solucionar conflitos, traçar relações estratégicas entre os diversos atores, melhorar a capacidade de coordenação e cooperação.

No entanto, existem diversos níveis de participação pública nos processos de gestão costeira. Segundo Arnstein (1969), a participação pública pode se dar desde níveis muito básicos, nos quais não há real participação, até níveis bastante elevados e elaborados, como o de controle cidadão.

A metodologia apresentada de construção de um Plano de Gestão tem como base a participação cidadã em duas fases prévias: 1) oficinas de trabalho e definição dos projetos de ação e 2) respostas aos questionários sobre aspectos estratégicos da gestão costeira. A participação também deve se dar, em um segundo momento, na audiência pública de apresentação do plano. A participação propiciada permite um levantamento de problemas, ações necessárias para combatê-los e também traçar relações estratégicas entre os diversos atores.

Neste sentido, pode-se dizer que a metodologia de participação utilizada neste processo se encontra entre o nível quatro e seis da escada de participação proposta por Arnstein (1969) e outros autores (Barragán, 2003), e que consta de oito níveis. Nestes níveis a participação é considerada de simbólica (consulta) a poder cidadão (parceria). Levando-se em consideração que, o nível mais alto citado pelos autores – nível oito, controle cidadão – é raramente alcançado (GOMES e POMPÉIA, 2005), a possibilidade de participação em processo que envolvem consulta (nível quatro) e parceria (nível seis), pode ser considerada como um passo importante na gestão costeira.

Uma vez que os projetos estratégicos prioritários elencados poderão ser instrumentos que levam ao aumento da possibilidade de participação cidadã nos níveis mais elevados (parceria, delegação de poder e controle cidadão), estima-se que as oportunidades de real participação podem vir a ser incrementadas de acordo com a evolução dos processos de gestão costeira.

Essa situação deverá levar a uma maior solidez na estrutura de planejamento e gestão, levando a tão desejada gestão costeira integrada e participativa.

BIBLIOGRAFIA

- Agra Filho, S. S. E Viegas, O. 1995. *Planos de Gestão e Programas de Monitoramento Costeiro: diretrizes de elaboração*. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA. Brasília – DF.
- Arnstein, Sherry R. A. 1969. *Ladder of Citizen Participation*. JAIP, Vol. 35, nº 4, July, pp. 216-224.
- Barragán, J. M., Chica, J. A. y Pérez, M. L. 2008. *Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de Zonas Costeras*. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. 255 pp.
- Barragán, J. M. 2004. *Las Áreas Litorales de España. Del análisis geográfico a la gestión integrada*. Editorial Ariel S.A. Barcelona. 214 pp.
- Barragán, J. M. 2003. *Medio Ambiente y Desarrollo en Áreas Litorales: introducción a la planificación y gestión integradas*. Universidad de Cádiz, Servicio de Publicaciones. 306 pp.

- BRASIL, CIRM – Comissão Interministerial para os Assuntos do Mar. Resolução CIRM N° 05 de 1997. Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro II.
- BRASIL, CIRM – Comissão Interministerial para os Assuntos do Mar. Resolução CIRM N° 01 de 1990. Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro.
- Diegues, A. C. 2001. *Ecologia Humana e Planejamento Costeiro*. Editora. Hucitec. São Paulo, 223 pp.
- Kay, R. and Alder, J. 1999. *Coastal Planning and Management*. New York: E & FN SPON - Routledge, 375 pp.
- Lanna, A. E. L. 1995. *Gerenciamento de bacia hidrográfica: aspectos conceituais e metodológicos*. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
- Matus, C. 1996. *Adeus, senhor presidente: governantes governados*. São Paulo: Editora FUNDAP.
- Ochoa, E., Olsen, S. B. y Windevoxhel, N. 2001. *Avances del Manejo Costero Integrado en PROARCA/Costas*. Universidad de Rhode Island (CRC -URI). Centro Regional para el Manejo de Ecosistemas Costeros. 54 pp.
- Olsen, S. B., Lowry, K. and Tobey, J. A. 1999. *Manual for Assessing Progress in Coastal Management*. The University of Rhode Island. Coastal Resources Center, Graduate School of Oceanography, Narragansett, RI 02882 USA. 61 pp.
- Pernetta, J. and Elder, D. 1993. *Cross-sectoral, Integrated Coastal Area Planning (CICAP): guidelines and principles for coastal area development*. The World Conservation Union – IUCN. IUCN, Gland, Switzerland in collaboration with World Wide Fund for Nature (WWF).
- Red Ibermar, Rede Iberoamericana de Manejo Costero Integrado. 2009. *Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: un diagnóstico. Necesidad de Cambio*. Coordinador: Juan Manuel Barragán Muñoz. Editores: Pedro Arenas Granados, Juan Adolfo Chica Ruiz, Javier García Onetti y Javier García Sanabria. CYTED-SEGIB. Espanha.
- Salas, E. 2005. *Diálogos Políticos: poniendo en práctica la gobernanza costera*, en A. Dans e E. Salas (comp.) *Encuentro Regional Cooperación en el Espacio Costero. Compilación de textos y presentaciones*, Montevideo: ECOPLATA-UNMP-GAPAS-FREPLATA-PROBIDES, 174 pp.
- UNEP – United Nations Environmental Programme. 1995. *Guidelines for Integrated Management of Coastal and Marine Areas*. UNEP Regional Seas Reports and Studies n° 161.
- Conselho Nacional de Justiça. Critério de Priorização de Projeto. Disponível em: http://www.cnj.jus.br/index.php?option=com_content&view=article&id=6775:critérios-priorizacao-projetos&catid=239:departamento-de-gestao-estrategica>. Acessado em Abril de 2011.
- Blog: Qualidadeonline's Blog. Disponível em: <http://qualidadeonline.wordpress.com/2009/12/17/dicas-de-qualidade-matriz-de-priorizacao-e-diagrama-pdpc/>>. Acessado em abril de 2011.

4.10

DETERMINACIÓN DE LÍNEAS BASE E INDICADORES PARA EVALUAR EL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS MARINO-COSTEROS EN COSTA RICA: RESULTADOS PRELIMINARES

A. Morales^{1, 3}, A. Ulate² y J. Samper¹

- ¹ Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Ciudad de la Investigación, Universidad de Costa Rica, San Pedro, 11501-2060 San José, Costa Rica, alvaro.morales@ucr.ac.cr; jimena_samper@yahoo.com
- ² Observatorio del Desarrollo. Universidad de Costa Rica, San Pedro, 11501-2060 San José, Costa Rica, aulate@odd.ucr.ac.cr
- ³ Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San Pedro, 11501-2060 San José, Costa Rica.

Palabras clave: Gestión integrada áreas costeras, parques nacionales, áreas de conservación, procesos de consultación, Centroamérica.

RESUMEN

Costa Rica cuenta con dos costas: mar Caribe y océano Pacífico. Aunque la mayor parte de la población habita en las partes montañosas del centro del país los impactos a nivel marino- costero incluyen las diversas cuencas de todo el territorio pues desembocan en alguno de los cuerpos marinos. Este proyecto de gestión costera se inició en el año 2010, desarrollando una estrategia de trabajo basada en un análisis detallado de bibliografía, metodologías y datos disponibles para analizar la gestión costera integrada en el país y desarrollar índices adecuados para su actual y futuro análisis. El objetivo principal es contribuir al manejo costero integrado a través de la generación y evaluación de una guía de indicadores biológicos, socio-económicos y de manejo integrado que permita diagnosticar integralmente el estado del manejo de los recursos marino-costeros, por medio del desarrollo de diversas metas relacionadas con la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de los Recursos Marinos y Costeros de Costa Rica.

Se ha establecido la metodología para elaboración de índices, las líneas de información requeridas y disponibles para desarrollarlos, así como la identificación de numerosos vacíos de información. Se ha desarrollado una matriz de políticas y acciones estratégicas, culminando en un listado de 94 indicadores tentativos para el análisis cuantitativo de la gestión marino-costera.

Se desarrolló una encuesta de consulta de percepción como metodología a emplear para evaluar el estado del manejo costero integrado actualmente en las Áreas de Conservación (AC) del país, de las cuales se han visitado tres (de siete estipuladas): 1) AC Osa (Parque Nacional Marino Ballena-PNMB); 2)

AC La Amistad-Caribe (Parque Nacional Cahuita-PNC); y 3) AC Pacífico Central (Parque Nacional Manuel Antonio-PNMA). Se ha entrevistado un total de 355 personas a la fecha (PNMB=194; PNC=68; PNMA=93) en tres categorías (Residentes Locales, Funcionarios de AC y Turistas), incluyendo tanto hombres como mujeres en proporciones cercanas al 50 %, oscilando entre los 14 y 71 años de edad. Se han identificado claramente gran variedad de retos en la gestión costera de cada uno de los sitios visitados, así como diversos retos en común entre los sitios y fortalezas específicas. El proyecto aspira a culminar en el desarrollo de un instrumento de evaluación integral sobre el estado de manejo de sus recursos marino-costeros, comunicar los resultados a los actores correspondientes y autoridades nacionales, que el país lleve a cabo evaluaciones periódicas del estado de manejo de los recursos marino-costeros y finalmente, que los entes adecuados respondan a las necesidades de investigación identificadas durante el estudio.

1. ANTECEDENTES

En Centroamérica, Costa Rica es un país que se encuentra entre la costa del Océano Pacífico y el mar Caribe, con 12 millas de aguas territoriales y 200 de zona económica exclusiva, para una extensión marina de 589 000 km²; diez veces mayor que la terrestre (51 900 km²) (Morales Ramírez *et al.*, 2009). En sus costas existe una enorme diversidad de ambientes y ecosistemas marino-costeros, como: manglares, arrecifes coralinos, pastos marinos, estuarios, islas, playas, así como gran diversidad de comunidades bénticas y pelágicas, y poblaciones migratorias y residentes de invertebrados, peces, tortugas y mamíferos marinos, entre muchos otros (Cortés y Jiménez 2003, Quesada-Alpízar 2006).

Sin embargo, la mayor parte de las amenazas que afectan a los ecosistemas marinos en Costa Rica son de origen antropogénico: la sobreexplotación de los recursos marinos, la pesca ilegal, no reportada y/o no regulada, la contaminación y la introducción de especies no nativas son tan sólo algunos ejemplos (Quesada-Alpízar 2006). Aunado a dichas amenazas muchos de los recursos marinos y costeros del país no se encuentran protegidos por áreas marinas protegidas o su similar dentro de alguna de las once Áreas de Conservación establecidas para el país (ocho con componente marino) (SINAC 2009). Ante tales amenazas y falta de protección, la necesidad de proponer e implementar nuevas medidas de manejo y conservación de los recursos marinos resulta impostergable (Quesada-Alpízar 2006); así como el desarrollo de una gestión integrada efectiva y mantenida.

Respondiendo a esta realidad, la Comisión de la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica, trabajó entre los años 2005 y 2008 en la elaboración de la Estrategia Na-

cional para la Gestión Integral de Recursos Marinos y Costeros de Costa Rica (ENMC) con el fin de articular y dotar de dirección y visión los esfuerzos nacionales para la gestión del océano y del área costera. El planteamiento de esta Estrategia, así como las acciones definidas en ella, se dirigen no sólo al mejoramiento del estado de los recursos y espacios marino-costeros como tales; sino también, a una mejor gobernanza de los mares y costas de Costa Rica (CIZEE-CR 2008). En las políticas establecidas por la ENM resalta el hecho de que se aborda claramente la necesidad de manejar los recursos marinos del país desde una perspectiva de manejo integrado.

De acuerdo a la teoría asociada al concepto de manejo integrado, algunos de sus componentes clave incluyen: i) la participación en la toma de decisiones, de un amplio grupo de actores, ii) la efectiva coordinación entre sectores y a múltiples escalas, iii) un énfasis sobre el manejo descentralizado y la compatibilidad entre la gobernanza local y nacional, iv) un compromiso para crear y/o fortalecer la capacidad, humana y organizacional, de manejo integrado y v) que las decisiones sean basadas en ciencia (Anónimo 2002). Unido a lo anterior, la necesidad de que el país enfrente las enormes carencias y amenazas en materia de manejo costero y ambiental en general, así como la necesidad de buscar un balance entre el desarrollo económico y ambiental del país enfocado hacia un desarrollo realmente sostenible (Programa Estado de la Nación 2000-2010).

2. PROYECTO DETERMINACIÓN DE LÍNEAS BASE E INDICADORES PARA EVALUAR EL MANEJO INTEGRADO DE RECURSOS MARINO-COSTEROS EN COSTA RICA

Ante las amenazas a los recursos marino-costeros del país y las ineficiencias en materia de conservación y gestión costera integrada surge la iniciativa de un Programa de Manejo Costero Integrado en el Centro de Investigación de Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR) de la Universidad de Costa Rica, el cual tiene como objetivo general el contribuir al manejo integrado de zonas costeras de Costa Rica a través de la investigación científica inter- y multidisciplinaria, la integración de conocimiento relevante forjado por diversas disciplinas científicas y la generación de criterios técnicos relevantes a instituciones gubernamentales y no gubernamentales encargadas de tareas relacionadas a la gestión de recursos marino-costeros. En el marco de este programa se inicia en el 2010 en conjunto con el Observatorio del Desarrollo de la Universidad de Costa Rica un proyecto de Determinación de líneas base e indicadores para evaluar el manejo integrado de recursos marino-costeros en Costa Rica.

2.1. Objetivo general

El objetivo general de este proyecto es contribuir al manejo costero integrado en Costa Rica a través de la generación y evaluación de una guía de indicadores biológicos, socio-económicos y de manejo integrado que permita diagnosticar integralmente el estado del manejo de los recursos marino-costeros en Costa Rica.

2.2. Objetivos específicos

Sus objetivos específicos se refieren a: 1) Generar una guía de indicadores biológicos, socio-económicos y de gestión de recursos que permita evaluar y diagnosticar el estado de manejo de los recursos marinos y costeros en Costa Rica; 2) Preparar una evaluación actualizada del estado del manejo costero en cada Área de Conservación con componente marino en Costa Rica al implementar la guía de indicadores de manejo; 3) Identificar vacíos y necesidades de información en el campo de las ciencias marinas y del manejo de recursos costeros que sean considerados como prioritarios para la toma de decisiones y gestión futura de los recursos marinos y costeros en Costa Rica; y 4) Elaborar mapas dinámicos que permitan apreciar la dinámica de los indicadores en los distintos cantones costeros en un periodo de tiempo representativo (10 años).

3. DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE MANEJO DE RECURSOS MARI-NOS Y COSTEROS

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva de toda la literatura existente en relación a la temática de gestión costera para Costa Rica. Con la información obtenida se determinó el estado y tendencia de conservación de los ambientes marino-costeros por área de conservación y de manera más general para el país. Se desarrolló un análisis del estado anual de las áreas marino-costeras tomando como base los Informes del Programa Estado de la Nación (2000-2010), identificando problemáticas recurrentes y mantenidas críticas para la gestión costera.

Se elaboró una encuesta semi-estructurada para llevar a cabo sondeos en las comunidades aledañas a áreas protegidas en cada de las ocho Áreas de Conservación con componente marino Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) planteadas por visitar durante la duración del proyecto. Dicha encuesta tuvo como objetivo la identificación de la perspectiva de residentes locales, funcionarios y turistas (nacionales e internacionales) sobre la gestión costera, manejo de los recursos, estado de los recursos naturales, participación comunitaria, entre otros. Se seleccionaron y priorizaron ciertas áreas protegidas dentro de cada una de las Áreas de Conservación con componente marino por representar tanto la costa Caribe como la del Pacífico y la existencia de conocimiento base para el desarrollo de la herramienta de consulta. Entre el 2010 y 2011 se visitaron cuatro áreas (Tabla 1):

- 1) Área de Conservación Osa (Parque Nacional Marino Ballena-PNMB)
- 2) Área de Conservación La Amistad-Caribe (Parque Nacional Cahuita-PNC)
- 3) Área de Conservación Pacífico Central (Parque Nacional Manuel Antonio-PNMA)
- 4) Área de Conservación Tortuguero (Parque Nacional Tortuguero-PNT)

Tabla 1. Personas entrevistadas en sondeos preliminares en Parques Nacionales (PN) de Áreas de Conservación con componente marino, Costa Rica

Sitio	Fecha de consulta	Funcionarios	Locales	Turistas	Total
PN Marino Ballena ¹	Junio & setiembre 2010	8	67	119	194
PN Cahuira ²	Octubre 2010	11	30	27	68
PN Manuel Antonio ³	Junio 2011	7	34	49	90
PN Tortuguero ⁴	Octubre 2011	6	48	36	90
	Total	32	179	231	442

¹ Área de Conservación (AC) Osa; ² AC La Amistad-Caribe; ³ AC Pacífico Central; ⁴ AC Tortuguero

De manera paralela se desarrolló una herramienta de consulta (entrevista semi-estructurada) para indagar la percepción de los residentes de las áreas centrales del país (Valle Central) sobre temáticas de gestión costera, estado de los ambientes marino-costeros, necesidades para incrementar concientización en la población del Valle Central sobre dichas temáticas, entre otros. En el 2011 se realizó la consulta en cada una de las cuatro Provincias que conforman el Valle Central con un total de 243 entrevistados a la fecha (Tabla 2).

Se han digitalizado el total de entrevistas realizadas y se está analizando toda la información obtenida a modo de determinar el estado de manejo de los recursos marinos y costeros de cada área según la percepción de dichos participantes, localizar problemáticas críticas e identificar variables a incluir en los indicadores de gestión costera. Aunado a estos esfuerzos, también se ha desarrollado una encuesta semi-estructurada para consultar la percepción de dichas temáticas en los Gobiernos Locales (Municipalidad) relevantes y así ampliar el alcance del proceso de consulta.

Tabla 2. Personas entrevistadas en sondeos preliminares el Valle Central, Costa Rica

Sitio	Fecha	Total de encuestados
San José	Octubre 2011	75
Heredía	Octubre 2011	39
Cartago	Noviembre 2011	65
Alaguela	Noviembre 2011	64
	Total	243

4. DESARROLLO DE INDICADORES PARA LA GESTIÓN COSTERA

Aunado a la examinación extensiva de toda literatura relevante se realizó un análisis a fondo la ENMC, documento especializado que detalla ocho políticas nacionales para la gestión marino-costera (Tabla 3). Basado en dicho documento, información disponible y opinión experta de los investigadores se elaboró una matriz de políticas y acciones estratégicas culminando en un listado de múltiples variables a considerar para el desarrollo final de indicadores para la gestión marino-costera en Costa Rica. Además, utilizando como base metodologías internacionales (Statistics New Zealand 2009) se realizó un análisis de unificación de los nudos críticos de la ENMC con información existente con potencial utilidad en determinación de indicadores tentativos. Como parte de dicho análisis se identificaron múltiples vacíos de información y dificultades de acceso a información existente.

5. METAS FINALES

Este proyecto busca culminar en un conjunto de metas finales, hacia las cuales ya se ha encaminado con resultados obtenidos hasta el momento. Finalmente, se espera que: a) Costa Rica cuente con un instrumento de evaluación integral sobre el estado de manejo de sus recursos marino-costeros; b) que se presenten los resultados ante las autoridades nacionales relevantes; c) la evaluación detallada y actualizada sobre el estado de manejo de sus costas; d) que Costa Rica evalúe periódicamente el estado de manejo de sus recursos marinos; y e) que los Centros de Investigación y autoridades relevantes del Estado respondan a las necesidades de investigación identificadas durante el estudio.

Tabla 3. Políticas nacionales establecidas en Estrategia Nacional para la Gestión Integral de los Recursos Marinos y Costeros de Costa Rica (CIZEE-CR 2008)

1. Fortalecer y establecer las instancias, instrumentos y mecanismos técnicos, del Gobierno y de participación de la sociedad civil; para su efectiva incorporación en la gestión integrada de los recursos naturales marinos y costeros.
2. Asegurar la ejecución de acciones para la investigación científica y tecnológica, el aprovechamiento sostenible y la conservación de los recursos vivos y no vivos, marinos y costeros que existen en la columna de agua, fondo y subsuelo.
3. Establecer y consolidar los mecanismos financieros por parte del Estado, para implementar la Estrategia Nacional Marina y su plan nacional de acción.
4. Armonizar el marco legal nacional e internacional, regular vacíos legales y ratificar los instrumentos internacionales, relacionados con el ejercicio de la seguridad marítima, el resguardo del patrimonio natural y cultural y la gobernanza de las aguas jurisdiccionales del país.
5. Promover las condiciones para mejorar la calidad de vida de los pobladores de la zona marina costera, mediante la implementación en conjunto con las comunidades de modelos de desarrollo sostenible.
6. Establecer los compromisos de cooperación técnica, financiera, nacional e internacional en los procesos de administración, estudio, extracción y conservación sostenible del recurso.
7. Implementar acciones para evaluar y mitigar los impactos del cambio climático, así como promover medidas de adaptación.
8. Integrar y fortalecer un sistema de ordenamiento espacial del uso de la columna de agua, fondo, suelo, subsuelo marino, de la plataforma continental y de la zona marítima terrestre que permita el uso racional de los recursos marinos de acuerdo a su potencialidad.

BILIOGRAFÍA

- Anónimo. 2002. A World of Learning in Coastal Management: A Portfolio of Coastal resources Management Program Experiences and Products (CD'ROM Included). Coastal Management Report #2235. University of Rhode Island, Coastal Resources Center. Narraganset, Rhode Island, USA. 30pp.
- Cortés, J. & Jiménez, C. E. 2003. Corals and coral reefs of the Pacific of Costa Rica: history, research and status, p. 361-385. In J. Cortés (ed.). Latin American Coral Reefs. Elsevier Science, Holanda.
- Comisión Interinstitucional de la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica (CIZEE-CR). 2008. Estrategia Nacional para la Gestión Integral de los Recursos Marinos y Costeros de Costa Rica. San José, Costa Rica. 74 pp.

- Moraes Ramírez, A., Silva Benavides, M. & González Gairaud, C. 2009. La Gestión Integrada de la Zona Costera en Costa Rica: Experiencias y Perspectivas. En: J.M. Barragán Muñoz (cord). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de Cambio. Red Ibermar. Cádiz, España.
- Programa Estado de la Nación. 2000. Sexto Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Capítulo 4: Armonía con la Naturaleza. San José, Programa Estado de la Nación. pp. 187- 239.
- Programa Estado de la Nación. 2001. Séptimo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Capítulo 4: Armonía con la Naturaleza. San José, Programa Estado de la Nación. pp. 157-202.
- Programa Estado de la Nación. 2002. Octavo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Capítulo 4: Armonía con la Naturaleza. San José, Programa Estado de la Nación. pp. 189-243.
- Programa Estado de la Nación. 2003. Noveno Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Capítulo 4: Armonía con la Naturaleza. San José, Programa Estado de la Nación. pp. 217-281.
- Programa Estado de la Nación. 2004. Décimo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José, Programa Estado de la Nación. pp. 239-291.
- Programa Estado de la Nación. 2005. Undécimo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Capítulo 4: Armonía con la Naturaleza. San José, Programa Estado de la Nación. pp. 177- 223.
- Programa Estado de la Nación. 2006. Dudodécimo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Capítulo 4: Armonía con la Naturaleza. San José, Programa Estado de la Nación. pp. 191-246.
- Programa Estado de la Nación. 2007. Décimotercer Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Capítulo 4: Armonía con la Naturaleza. San José, Programa Estado de la Nación. pp. 227-288.
- Programa Estado de la Nación. 2008. Décimocuarto Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Capítulo 4: Armonía con la Naturaleza. San José, Programa Estado de la Nación. pp. 215-266.
- Programa Estado de la Nación. 2009. Decimoquinto Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Capítulo 4: Armonía con la Naturaleza. San José, Programa Estado de la Nación. pp.215-266.
- Programa Estado de la Nación. 2010. Decimosexto Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Actualmente en proceso de revisión.
- Quesada-Alpízar, M. 2006. CAPITULO XVI: Conclusiones y Recomendaciones Finales, p. 199-208 En V.
- Nielsen-Muñoz & Quesada-Alpízar, M. 2009. *Informe Técnico: Ambientes Marino Costeros de Costa Rica*. Comisión Interdisciplinaria Marino Costera de la Zona Econó-

mica Exclusiva de Costa Rica. Statistics New Zealand (2009). *Measuring New Zealand's Progress Using a Sustainable Development Approach: 2008*. Wellington: Statistics New Zealand.

- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). 2009. *Análisis de Vacíos de Conservación en Costa Rica. Volúmen III. Vacíos en la Representatividad e Integridad de la Biodiversidad Marina y Costera. Grúas II. Propuesta de Ordenamiento Territorial para la conservación de la Biodiversidad de Costa Rica*. San José, Costa Rica.

4.11

EL MANEJO INTEGRADO COSTERO EN LA PROVINCIA DE MATANZAS, CUBA. IMPLEMENTACIÓN, PERSPECTIVAS Y RETOS

A. Alfonso¹, A. Cabrera², D. Martínez², J. Jiménez³, A. Martínez²,
F. Dueñas¹, I. Villasuso¹, M. Gutiérrez¹, N. Gómez¹, J. González³,
M. Almeida², J. Braga¹, M. Perera², J. Anoyvega¹, A. Estévez¹,
M. Castellini¹, D. Cañas¹ y B. Moya⁴

¹ Unidad de Medio Ambiente, CITMA-Matanzas, Cuba, aalfonsomartinez@gmail.com

² Oficina de Manejo Costero Varadero, CITMA-Matanzas, Cuba, ofiplaya@enet.cu

³ Organismo de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente de Ciénaga de Zapata, CITMA-Matanzas, Cuba, jimenez@zapata.inf.cu

⁴ Centro Meteorológico Provincial. CITMA-Matanzas, Cuba, barbaro.moya@mtz.in-smet.cu

Palabras clave: Política pública, instituciones, cooperación y coordinación, gestión de conflictos.

1. INTRODUCCIÓN

Los avances en la implementación del Manejo integrado costero en la provincia de Matanzas están indisolublemente ligados a la ejecución exitosa del Proyecto GEF-PNUD para la protección de la biodiversidad en el Archipiélago Sabana-Camaguey, que desde mediados de la década de los 90s cobró fuerza en este territorio.

Primero fueron las acciones de capacitación, que permitieron conocer el basamento teórico metodológico desarrollado por el Centro para el Manejo Costero de la Universidad de Rhode Island, y posteriormente, a partir del año 2000, ya en pleno desarrollo de la segunda etapa de este proyecto, la realización de un Taller sobre Manejo Integrado Costero, con la participación directa de Consultores de gran renombre internacional como Stephen Olsen del Centro de recursos costeros de la Universidad de Rhode Islands, Emilio Ochoa de Ecocostas de Ecuador, Néstor Windevoxhel de Proarca Costas y el Juan M. Barragán de la Universidad de Cádiz. De igual manera la participación de especialistas provinciales en las redes Ecocostas e Ibermar, facilitaron la sistematización en el intercambio de experiencias locales y nacionales, lo que indiscutiblemente favoreció definitivamente la adquisición de los conocimientos suficientes para la implementación en la provincia del esquema metodológico para el desarrollo de programas de manejo integrado costero.

Aquí se exponen las experiencias alcanzadas y se ofrecen importantes aprendizajes en el diseño, implementación y perfeccionamiento continuo de un programa de manejo enfocado, que ha tratado de ser cada vez más completo, y que está enfocado a una de las zonas costeras más complejas e importantes de toda Cuba.

2. RASGOS GEOGRÁFICOS FUNDAMENTALES DE LA PROVINCIA DE MATANZAS Y DE SU LITORAL

La provincia de Matanzas, situada en la parte centro-occidental de Cuba, con su extensión territorial de 11.802, 7 km² y una población heterogénea, que rebasa los 670.000 habitantes, constituye uno de los territorios más importantes del país, tanto por sus valores naturales como por su desarrollo económico-productivo y socio-cultural.

Hacia el sur de la provincia se encuentra el humedal más extenso, interesante y mejor conservado de Cuba, la Ciénaga de Zapata, que ostenta las categorías de Reserva de la Biosfera y Sitio Ramsar.

En su panorama socio-económico el turismo, la prospección y extracción de petróleo, la generación de energía y la agricultura, se mantienen como actividades fundamentales, pero en los últimos años con la reconversión de áreas cañeras a cultivos, se han incrementado las tierras dedicadas a las viandas, hortalizas y otros cultivos, así como las zonas de desarrollo de la ganadería y la reforestación. También participa la actividad extractiva del petróleo, que tiene amplias perspectivas y que ya representa un valioso aporte al país. Junto a todo ello se ha intensificado el desarrollo industrial y urbano-portuario. En el sur en el humedal, se desarrollan las actividades forestal, turística, pesquera y apícola donde la conservación de la biodiversidad constituye uno de los atributos principales para la garantía de la sostenibilidad de tan frágil territorio (CITMA, 2008).

El litoral de la provincia de Matanzas, desde el punto de vista físico-geográfico, como la mayor parte de las zonas costeras del archipiélago cubano, se caracteriza por el predominio de los paisajes de llanuras y terrazas marinas, con amplitud superficial de las rocas carbonatadas y la presencia intercalada de sectores de playas arenosas o sectores bajos y pantanosos, en partes vinculados con lagunas costeras, estas características se acentúan en el litoral sur occidental está caracterizado por paisajes de llanuras litorales y sublitorales sobre depósitos palustres y palustres marinos frecuentemente inundados y cubiertos principalmente por manglares (Alfonso, 2011).

En toda esta región se han acumulado problemas ambientales desde hace varias décadas, muy íntimamente ligadas al desarrollo de la actividad de prospección y extractiva de petróleo, el auge acelerado del turismo, actividad forestal, pesquera e industrial, que se concentran en estas zonas, han generado la aparición de afectaciones significativas al medio natural:

- Afectaciones a la diversidad biológica y ecosistemas frágiles, como los humedales y otros.

- Contaminación de las aguas marino costeras y de los cuerpos de agua dulce.
- Contaminación del aire.
- Pérdida de valores estético-escénicos.
- Contaminación por residuales sólidos
- Empobrecimiento de los fondos marinos aledaños.
- Carencia de una capacitación y conciencia ambiental favorable
- Insuficiencia del sistema de inspección y control de las medidas implementadas para la corrección, mitigación y control (monitoreo) de los impactos identificados.

3. EVOLUCIÓN DE LOS ESFUERZOS DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL MANEJO INTEGRADO COSTERO DE LA PROVINCIA DE MATANZAS

Década de los 60s

Situación socioeconómica	Panorama ambiental	Panorama institucional	Marco legal
Auge de la industria azucarera, actividad agrícola e industria pesquera, y el comienzo del desarrollo de la prospección y extracción petrolera, actividades que generan afectaciones ecológicas a la zona costera. No existe una efectiva política ni conciencia ambiental.	Norable falta de conocimientos sobre los temas ambientales esenciales. No estaban identificados procesos graves de degradación ambiental en la zona costera.	Creación de un aparato estatal con funciones de planeamiento físico, pero inexistencia de un sistema de gestión y control ambiental, y de elementos para el desarrollo de Manejo Integrado Costero.	Falta de un marco legal apropiado para la protección ambiental.

Década de los 70s

Situación socioeconómica	Panorama ambiental	Panorama institucional	Marco legal
Altos niveles de producción azucarera y agropecuaria, auge de la actividad industrial portuaria, de la prospección y extracción de petróleo y de la actividad pesquera, y un desarrollo incipiente de infraestructuras y actividades turísticas. La dimensión ambiental no está presente en el desarrollo económico provincial, pero con la preparación de los recursos humanos y elevación de los conocimientos en algunos sectores comienza un proceso de preocupación por la problemática ambiental en los escenarios costeros.	Continúa la profundización de procesos de degradación ambiental, que se comienzan a hacer evidentes en la contaminación de las aguas y atmosférica, así como en los procesos de erosión y degradación ambiental de las playas. Comienzan los estudios de la dinámica litoral y monitoreo físico-ambiental de la playa de Varadero, principal destino de sol y playa cubano.	Se produce un fortalecimiento de la actividad de planificación física y el comienzo de los primeros planes directores en zonas costeras, en particular en el caso Varadero. Es también la etapa en que se crea la COMARNA, lo cual evidencia una mayor preocupación por los asuntos que afectan a la zona costera, pero todavía el análisis que se realiza es sectorial y sin muchos conocimientos del funcionamiento ecológico de las zonas costeras.	Sigue siendo inexistente un marco propicio para la protección y gestión ambiental

Década de los 80s

Situación socioeconómica	Panorama ambiental	Panorama institucional	Marco legal
Mantenimiento de altos niveles de producción azucarera, incremento de la prospección y extracción de petróleo y del desarrollo turístico, y el decrecimiento de las capturas de langostas y de especies de escamas. Comienzo de un proceso de concientización social hacia los problemas ambientales en las zonas costeras. Se introduce la dimensión ambiental en algunos sectores de la economía.	Agudización de los procesos negativos de contaminación de las aguas y atmosférica. Ante los efectos negativos de la erosión en la playa de Varadero, se ejecuta acciones de alimentación artificial de la misma. Se pone en práctica así un incipiente programa de gestión, más bien dirigido a los problemas naturales-ambientales de la playa de Varadero. Se revisan con mayor énfasis los sistemas de tratamiento de residuales en centros contaminantes, y se introducen medidas en esta dirección ambiental.	Creación de la Comisión Provincial para la protección del Medio Ambiente, e inicio de acciones de gestión y control ambiental de forma organizada y sistemática. Perfeccionamiento del trabajo de ordenamiento territorial de planificación física y mayor control por la alta dirección de la Academia de Ciencias de Cuba y las autoridades provinciales del área Varadero - Cárdenas, por su importancia estratégica para el país.	Aprobación de la Ley 33 sobre el Medio ambiente, que se convierte en un primer e importante paso en materia legal ambiental en Cuba.

Década de los 90s

Situación Socioeconómica	Panorama Ambiental	Panorama Institucional	Marco Legal
El contexto socio-económico se caracteriza por el decrecimiento de la producción azucarera, pesquera, industrial, agrícola, pero se incrementa fuertemente la actividad turística y petrolera. Elevación significativa de la cultura ambiental a todos los niveles, se inicia el proceso de elaboración e implementación de los planes de acción para el mejoramiento ambiental por sectores de la economía.	Ante la evidencia de los procesos de degradación en los ecosistemas costeros, se inician acciones concretas dirigidas a contrarrestar la pérdida de la arena de las playas y disminuir los procesos de contaminación costera, derivados principalmente de las actividades industriales y constructivas. Declaración de Reserva de la Biosfera y sitio Ramsar al humedal Ciénaga de zapata	Desarrollo de la Primera Etapa del proyecto Sabana Camaguey. Creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. Y más tarde, la Creación del Grupo de Cuencas Hidrográficas. Se conforman ya estructuras básicas que facilitarían el avance hacia concepciones de un Manejo Integrado Costero	Aprobación de la Ley 81 de Medio Ambiente, y de un grupo de Resoluciones complementarias, así como la aprobación e Implementación de la Estrategia Ambiental Provincial, que presta especial atención a los asuntos claves de las zonas costeras. En esta etapa se inicia en Cuba el debate en torno a un anteproyecto de Decreto-ley para la zona costera.

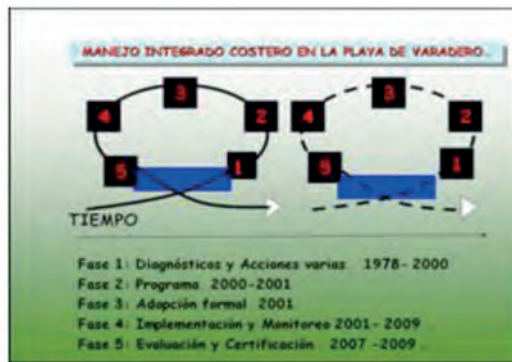
Primera década del siglo XXI

Situación socioeconómica	Panorama ambiental	Panorama institucional	Marco legal
Incremento de la actividad turística y la producción petrolera, y se produce una recuperación de otros sectores de la economía, así como el perfeccionamiento en las acciones de mejoramiento ambiental en los sectores productivos. Preocupación por la percepción ambiental a todos los niveles	Disminución de la carga contaminante al agua de mar, cierto mejoramiento de la biodiversidad marina, una notable disminución de la contaminación atmosférica y la eliminación del traslado de hidrocarburos por cabotaje. Diseño de una red de monitoreo ambiental en el ecosistema Sabana Camaguey. Varias instalaciones petroleras, turísticas y de servicios con reconocimiento ambiental nacional. Número creciente de instalaciones con avales ambientales. Mejoramiento en la	Desarrollo de la Segunda y Tercera Etapa del Proyecto Sabana Camaguey, donde se hizo énfasis en acciones de capacitación e implementación de acciones de manejo integrado costero. Fortalecimiento del CITMA y sus estructuras provinciales, como organismo líder de los asuntos inherentes a la gestión, manejo y control de la zona costera. Aprobación e inicio de la implementación del Programa de manejo enfocado a la playa de	Fortalecimiento del aparato estatal de control y regulación ambiental. Aprobación del Decreto ley 212 sobre el manejo de la zona costera. Aprobación del Decreto ley 200 sobre las contravenciones ambientales. Aprobación del Programa de manejo integrado costero del litoral norte por el Consejo de la administración Provincial e indicación a los municipios costeros la ejecución de programas similares

	<p>efectividad de la actividad regulatoria ambiental Incremento de cobertura boscosa. Identificación de vulnerabilidades de la zona costera y realización de los estudios de Peligros, Vulnerabilidad y Riesgos. Ejecución de acciones de ordenamiento ambiental. Incremento en la efectividad en el manejo de las áreas protegidas Introducción y perfeccionamiento del manejo sostenible de tierra, como herramienta de trabajo ambiental.</p>	<p>Varadero. Desarrollo de los Talleres Internacionales de Educación Ambiental y Manejo Integrado Costero, en Varadero (Matanzas) Creación de Junta provincial de Áreas Protegidas Desarrollo de Juntas locales para el Manejo Integrado Costero en Varadero, Martí, Bahía de Matanzas. Fortalecimiento de la Junta Coordinadora de la Reserva de la Biosfera Ciénaga de Zapata. Creación y perfeccionamiento del trabajo del grupo técnico de manejo integrado costero y realización de balances anuales del trabajo desde el 2006 hasta la fecha. Formalización y aprobación de los planes de manejo de los municipios de Martí y Ciénaga de Zapata. Creación de los centros de creación de capacidades para el Manejo Integrado costero en Martí y Cárdenas, en el marco de la tercera etapa del proyecto Sabana Camagüey. Aprobación de áreas bajo régimen de manejo integrado costero de varadero, Martí y Ciénaga de Zapata. Creación de oficinas para el manejo integrado costero en Martí, Cárdenas, bahía de Matanzas. Implementación del proyecto Fortalecimiento Institucional del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de la República de Cuba Implementación del proyecto PNUD GEF sobre Archipiélago del Sur. Desarrollo del proyecto PNUD GEF sobre el manejo y control de especies exóticas invasoras.</p>	<p>Aprobación legal por acuerdo del consejo de Ministros de las Áreas Protegidas dentro del Sistema Nacional. Aplicación sistemática de la legislación ambiental vigente. Aprobación de los lineamientos para la aprobación de áreas bajo régimen de manejo integrado costero Aprobación del Decreto ley 136/2009 sobre el manejo integral de desechos peligrosos Aprobación del Programa Nacional de lucha contra la contaminación. Aprobación del programa nacional de producción y consumo sustentable. Perfeccionamiento de las actividades de control en áreas de riesgo biológico y de identificación y manejo de especies exóticas invasoras.</p>
--	--	--	--

4. EL PROGRAMA DE LA PLAYA DE VARADERO, UN PROYECTO PILOTO QUE SIRVIÓ DE BASE AL MANEJO INTEGRADO COSTERO EN LA PROVINCIA DE MATANZAS

La más famosa playa de Cuba es Varadero, que está ubicada en la península de Hicacos, en la costa norte de la provincia de Matanzas. Es una playa exterior con una longitud aproximada de 21 km, formada por arenas muy fina, de origen biogénico. Varadero, ya con más de 16.000 habitaciones, en el principal polo turístico de sol y playa en el país. Ya en la década del 70 se inician investigaciones por el Instituto de Oceanología de la Academia de Ciencias, que llamaron la atención sobre la tendencia erosiva irreversible, factores humanos y naturales fueron de inmediato señalados como causantes de esta situación. A finales del año 2000 la Oficina de Manejo Costero de la playa de Varadero, realizó un estudio diagnóstico físico ambiental de la playa, que permitió identificar, los problemas que afectan la calidad ecológica y ambiental de esta y elaboró entonces un programa integrado de acciones, que propone varias direcciones de trabajo y que ha logrado una concertación entre todos los actores que intervienen en la gestión ambiental y turística de la playa, a través de su Junta Coordinadora. Ya en el 2008, la Playa de Varadero se ubica en el primer grupo de áreas aprobadas nacionalmente bajo régimen de manejo integrado costero.



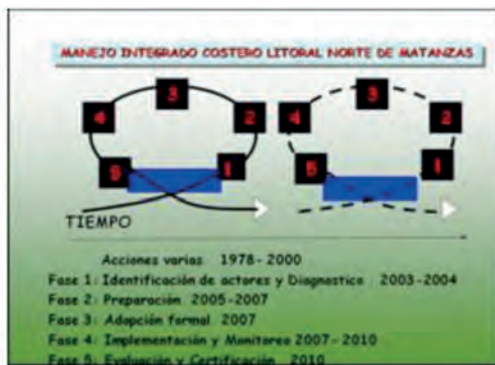
5. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO COSTERO DEL LITORAL NORTE DE LA PROVINCIA DE MATANZAS

Como una lógica continuación se decide desarrollar un esfuerzo de diseño e implementación de un Programa de Manejo Integrado Costero a la escala de todo el Litoral Norte de la Provincia de Matanzas, existían para ello los conocimientos de partida, había una fuerte motivación en cuanto a la implementación de un programa en un área mayor y más compleja que Varadero. Se contaba con los resultados obtenidos en todo este escenario geográfico y sobre todo con el deseo de demostrar que también era posible desarrollar acciones de manejo integrado costero en otras zonas fuera del contexto turístico

Se propusieron, desarrollaron y aprobaron los siguientes subprogramas de manejo:

- Ordenamiento Territorial.
- Conciliación Económica e Integración con el Medio Ambiente de las Políticas Sectoriales para el desarrollo del Turismo, Pesca y Actividad Petrolera.
- Protección y Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en ecosistemas sensibles.
- Ciencia, Innovación Tecnológica, Informatización y Monitoreo.
- Supervisión y Control.
- Reducción de Riesgos contra Desastres naturales y /o Antrópicos.
- Educación, Capacitación y Divulgación Ambiental.
- Protección del Patrimonio Cultural.

De esta forma se contó con un primer esbozo del Programa de Manejo Integrado Costero para el Litoral Norte de la Provincia de Matanzas, el cual fue presentado y aprobado por el Consejo de la Administración Provincial según acuerdo 56/07 en abril del 2007 en su apartado quinto y sexto, en este último se indicaba a los Consejos de la Administración de los Municipios Matanzas, Varadero Cárdenas, Martí y Ciénaga de Zapata que coordinaran las acciones necesarias la implementación sus respectivos territorios.



6. MANEJO INTEGRADO COSTERO EN EL MUNICIPIO DE MARTÍ

La ejecución exitosa del proyecto GEF PNUD Sabana Camagüey en su primera y segunda etapa y el trabajo de Desarrollo Local de la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey en el municipio, alcanzaron un resultado significativo que como impacto directo, obtuvo un incremento en el conocimiento y sensibilidad por la temática.

Aquí se logró la convocatoria necesaria para que la construcción del proceso fuera participativa, donde representantes comunitarios participan de una manera activa. El gobierno local ha tenido un rol decisivo en los logros que en la actualidad poseen. Fue declarada bajo manejo integrado costero el pasado año. Posee un Centro

de Creación de Capacidades para el Manejo integrado Costero y una Oficina de Manejo Integrado Costero trabajando con sistematicidad.



7. CIÉNAGA DE ZAPATA

La Ciénaga de Zapata es una de las unidades geográficas más notable del territorio cubano por su extensión, integridad y desarrollo de sus ecosistemas. Por ser portadora de un gran potencial de recursos naturales de alto valor ostenta los títulos de Reserva de la Biosfera y Sitio Ramsar como humedal de importancia internacional. Además, gran parte de su territorio ha sido declarada Parque Nacional (Órgano de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente Ciénaga de Zapata, CITMA, 2008)

Tomando en consideración los atributos mencionados que tiene el territorio, desde hace varios años se han ejecutado acciones en torno a la protección ambiental, con énfasis en la protección de la biodiversidad, los cuales han tenido la característica distintiva de la integración de estos esfuerzos, que han aprovechando los antecedentes que han tenido lugar en el territorio sobre la base de los planes de manejo de las áreas protegidas y las acciones relacionadas con los proyectos implementados en el territorio, que constituyen fortalezas, además de poseer una Junta Coordinadora de la Reserva de la Biosfera, dirigida por el gobierno local, a través de la cual se atienden de manera integral todos los aspectos de carácter ambiental que en este territorio tienen lugar, aspectos que han posibilitado un arranque exitoso del programa. Fue declarada área bajo manejo integrado costero en el 2009 y trabaja activamente en un programa de adaptación al cambio climático con participación comunitaria.

8. BAHÍA DE MATANZAS

La Bahía de Matanzas es amplia y abierta. Se caracteriza por su capacidad autodepuradora, posee además un grupo de pequeñas playas ampliamente explotadas por sus más de 120.000 habitantes, desde la década de los 80s, fue seleccionada entre las bahías priorizadas de Cuba, por los intereses socioeconómicos y ambientales que en la misma se agrupaban. Esta premisa condicionó que desde aquel instante se fue-

ran ejecutando acciones de manejo que se han consolidando en la actualidad, logrando resultados en torno a la conciliación interinstitucional, establecimiento de alianzas estratégicas entre organismos e instituciones, y el logro de una atención por parte de las autoridades del gobierno local sobre la problemática a fin de garantizarle a la población residente en ese escenario geográfico condiciones que permitieran el desarrollo de la actividad recreativa en la misma.(Santalla, 2005)

No obstante lo anterior, no fue hasta noviembre del 2008, que se formalizó la creación del Grupo de Manejo Ambiental de la Bahía de Matanzas, presidido por el gobierno local y asesorado por el CITMA, con un programa de manejo integrado para este importante accidente geográfico, que constituye una herramienta de trabajo de las autoridades locales. Aquí se ejecutan de manera positiva un plan de acción por los organismos que intervienen de manera directa en la Junta Coordinadora y posee un área de referencia atendida por la Asociación de Combatientes de la Revolución Cubana (Plan Operativo de Manejo Integrado Costero de la Bahía de Matanzas, 2011).



9. PRINCIPALES RESULTADOS EN EL ÁMBITO PROVINCIAL

De orden 1, cambios institucionales

- Fortalecimiento de la Oficina para el Manejo Integrado de la Playa de Varadero, que en coordinación con la Unidad de Medio Ambiente, realizan un trabajo conjunto en áreas como Martí, Ciénaga de Zapata, Bahía de Matanzas y Cárdenas.
- Perfeccionamiento de las acciones de monitoreo integrado en sectores costeros de la provincia de Matanzas por parte de la oficina de Manejo Integrado Costero de Varadero con el apoyo de la UMA.
- Perfeccionamiento en el funcionamiento y el seguimiento de las tareas inherentes a la actividad por parte del grupo técnico provincial de manejo integrado costero.
- Organización por parte CITMA, gobierno provincial y locales de los estudios sobre peligros vulnerabilidad y riesgos, los cuales tienen en la zona costera, una expresión importante por su utilidad para la toma de decisiones.

De orden 2, cambios de comportamiento

- Incremento de la percepción ambiental de los sectores involucrados e interés de participar en la solución de la problemáticas ambientales de las zonas costeras.
- Revalidación y obtención del RAN por entidades pertenecientes a la Empresa de Prospección y Extracción de Petróleo del Centro y otras instituciones interesadas en la obtención de reconocimientos ambientales de diversos tipos y niveles.
- Número significativo de especialistas en diversas instituciones que estudian maestrías sobre manejo costero.
- Incremento en la disciplina por parte de inversionistas, reflejado en el incremento del % de cumplimiento de las inspecciones estatales ambientales y el monitoreo de licencias ambientales otorgadas e iniciadas.
- Participación de la población en la denuncia de actividades que pueden constituir contravenciones ambientales.
- Participación de ONGs en la divulgación y apoyo a las problemáticas existentes en las zonas costeras.
- Incremento de la existencia de estrategias ambientales sectoriales en organismos con incidencia en la zona costera.
- Incremento del número de instalaciones turísticas poseen el aval de cumplimiento de la legislación ambiental.
- Ejecución sistemática de un programa de monitoreo integrado enfocado a playas.
- Reconocimiento cada vez mayor de la importancia de las formaciones vegetales en la zona costera, principalmente los manglares.

De orden 3, cambios en la calidad de vida y el ambiente

- Perfeccionamiento en el manejo de la Playa de Varadero, de su explotación turística y manejo integrado, con el consiguiente incremento de los ingresos en el sector turístico.
- Reducción de la carga contaminante por residuales líquidos en zonas costeras.
- Indicadores de mejoramiento de la calidad ambiental en varios sectores costeros, principalmente calidad de las aguas costero - marina y de la biodiversidad asociada.
- Incremento en la efectividad del manejo de las áreas protegidas.
- Incremento de la cobertura boscosa.

10. EVALUACIÓN DEL PROCESO DE MANEJO INTEGRADO COSTERO EN LA PROVINCIA DE MATANZAS

El desarrollo del manejo integrado costero, en el territorio matancero, no solo ha sido el resultado del incremento de los conocimientos, sino también al sostenido fortalecimiento de las capacidades institucionales y de gestión ambiental territorial que ha tenido lugar donde el impacto y generalización de las lecciones aprendidas de los proyectos implementadas a posibilitado la generalización en todos los ámbitos posibles, de aprendizajes y de lecciones aprendidas, lo que ha posibilitado un fluido proceso de implementación. A continuación una evaluación general preliminar de algunos aspectos sustantivos de este proceso, que solo pretende dar una idea general de cuál ha sido el comportamiento del una acción que ya está presente de manera positiva en casi el 90 % de las costas matanceras, de la cuales tres de las cinco iniciativas de manejo están acreditadas nacionalmente bajo régimen de manejo integrado costero.

Evaluación general

Aspecto	Desempeño
Diseño, preparación y formalización del Programa de MIC	
Definición de temas y actores clave	3
Diagnóstico	3
Aprobación formal	2
Implementación	2
Resultados	
Institucionales	2
Cambios de conducta y solución de conflictos	2
Beneficios ambientales y económicos	2
Evaluación General	2

De manera general el proceso de MIC en Matanzas, ha tenido un desempeño aceptable

0 = Sin desempeño
1 = Desempeño bajo
2 = Desempeño aceptable
3 = Desempeño satisfactorio

Algunas causas que han favorecido el proceso

- Seguimiento sistemático a las tareas del manejo integrado costero, por parte de la Unidad de Medio Ambiente, a través del grupo técnico provincial.
- Apoyo sistemático en aspectos técnico metodológico, logístico, solución de conflictos en la medida de lo posible a los sitios que desarrollan iniciativas de manejo integrado costero.
- Fortalecimiento del Sistema Provincial de Áreas Protegidas.
- Comienza a construirse un proceso de integración entre los diferentes grupos de inspección de los organismos, lo que ayuda a mitigar una de las debilidades identificadas.
- Carácter integrador de la Gestión Ambiental Cubana y que aborda hacia lo interno dos áreas temáticas principales, gestión y manejo de recursos naturales e instrumentos para la aplicación de la política ambiental.

Debilidades

- Aunque se avanza debe perfeccionarse la acción conjunta de todos los actores vinculados para el desarrollo de la actividad de supervisión y control.
- Insuficiencias en el sistema de monitoreo ambiental.
- Insuficiencias en la capacitación ambiental a tomadores de decisiones.
- Financiamiento insuficiente.

11. RETOS Y PERSPECTIVAS

Cada día la zona costera ante los efectos de cambio climático, incrementa su vulnerabilidad ante lo insostenible de la actividad antropogénicas sobre esta, ignorando sus características funcionales y los servicios ecosistémicos que estos paisajes constituye un área tremendamente vulnerable. Es por esto que resulta imprescindible ejecutar acciones dirigidas a (Cabrera, 2009, Alfonso, 2011):

- Discusión y acuerdos con respecto a la zonificación funcional para el MIZC, utilizando un enfoque geoecológico.
- Definición clara de los asuntos claves y lograr consenso antes de iniciar los esfuerzos de manejo.
- Integración de los mecanismos de Gestión Ambiental en entorno a la zona costera, como el manejo de cuencas hidrográficas, áreas protegidas, etc., es en la actualidad impostergable.
- Incorporar aspectos sociales y económicos al monitoreo, para evaluar de manera integral la sostenibilidad del desarrollo de la zona costera.
- Potenciación de los órganos de manejo local, que facilite la conciliación y el seguimiento. El éxito sostenido depende siempre de la participación y del compromiso de todos los actores.
- Potenciar el trabajo primero a escalas locales y después ir ampliando el espacio de manejo. Los ensayos pilotos ayudan mucho generar aprendizajes ya facilitar el ensayo. Sin experiencias pilotos, el conocimiento confiable crece muy lentamente, y sin conocimiento confiable no habrá aprendizaje.
- Identificación, evaluación y protección de los servicios ambientales que se generan en las zonas costeras.
- Estudio de las vulnerabilidades de las zonas costeras y ejecución de acciones de adaptación de estas ante los efectos del cambio climático.
- Incrementar la capacidad de gobernar los cambios institucionales y sociales.

12. NUESTRAS LECCIONES APRENDIDAS

1. Un enfoque holístico en el análisis de la zona costera es imprescindible.
2. Es preciso lograr siempre una alta participación de todos los sectores interesados en la zona costera desde la etapa inicial de diseño del programa de manejo integrado costero hasta la conducción del proceso por una entidad con suficiente liderazgo para ello.
3. Un papel fundamental en todo este proceso lo tiene el permanente intercambio de información entre la estructura local, incluida la comunidad, que trabaja en el diseño, elaboración e implementación del programa de manejo, con las autoridades gubernamentales.
4. Es muy importante el establecimiento de alianzas estratégicas entre sectores involucrados, altamente interesados en el tema, a fin de propiciar la solución de problemas prioritarios previamente identificados.
5. Una herramienta muy influyente en el logro de los objetivos planteados son las actividades de educación, capacitación y divulgación ambiental, que deben integrarse al proceso.
6. Aprovechar todos los resortes de la gestión ambiental territorial es estratégico, pues además de evitar duplicar esfuerzos, aporta integralidad, sistematicidad y nivel superior de actuación al proceso de manejo.
7. Es fundamental la implementación de un programa de monitoreo, tanto de los parámetros ecológico-ambientales como de instrumentación del Programa, y de seguimiento a la percepción socio-ambiental de los sectores involucrados en la problemática de la zona costera, a fin de lograr la corrección de los planes implementados.
8. Se ha demostrado que tiene gran efectividad la creación de una estructura u órgano local, con la presencia de todos los grupos interesados en la zona costera, que funciona a través de un consejo consultivo, al cual corresponde aprobar las decisiones debidamente conciliadas entre todos y un grupo técnico-ejecutivo encargado de proveer de la información necesaria al consejo consultivo, y trabajar en la implementación práctica de las decisiones adoptadas.
9. La visión dialéctica del proceso de implementación del manejo integrado costero, permite que este se encuentre en constante movimiento y evolución, que no sea un proceso estático inamovible y responda al contexto histórico-socioeconómico concreto y a las características del escenario geográfico, donde este tenga lugar.

4.12

EQUILIBRIO, RESISTENCIA Y RESILIENCIA EN EL DELTA DEL EBRO*

F. Romagosa, L. Chelleri, A. J. Trujillo-Martínez y F. Breton

Departamento de Geografía, Universidad Autónoma de Barcelona – 08193 Bellaterra.
francesc.romagosa@uab.es; lorenzo.chelleri@uab.es; antoniojose.trujillo@uab.es; francoise.breton@uab.es

Palabras claves: Delta del Ebro, usos del suelo, planificación, resiliencia.

RESUMEN

La reciente y creciente preocupación por la adaptación al cambio climático ha dado un nuevo impulso al tema de la vulnerabilidad y desarrollo sostenible en las áreas litorales que desde hace dos décadas se propone como principio fundamental de planeamiento territorial y socio-económico. Los sistemas socio-ambientales de importancia estratégica a nivel regional y nacional, como es el caso del Delta del Ebro, ahora más que nunca se hacen centrales en temas de decisión, organización de usos de suelo y actividades humanas.

A partir de un análisis de los usos del suelo de los últimos 30 años, y a nivel más profundizado de los últimos 15 años, la investigación quiere poner sobre la mesa una cuestión fundamental para el desarrollo y gestión local de las actividades del delta frente los retos que a más largo plazo plantea el cambio climático: la “resistencia” del modelo actual del delta (la configuración constituida mayoritariamente por arrozales) frente a la resiliencia (capacidad de adaptación y cambio) del mismo sistema.

Durante los últimos años presiones constantes (desde las actividades locales de pesca, agricultura, producción energética, desarrollo urbano) han contribuido a fomentar una serie de conflictos ambientales que hoy en día se encuentran en el centro del debate de la redacción de muchos planes que se están constituyendo alrededor de estos ecosistemas frágiles. Entre el Plan de Protección del Delta (plan-programa de acciones y proyectos a largo plazo), catálogos del paisaje y un nuevo plan

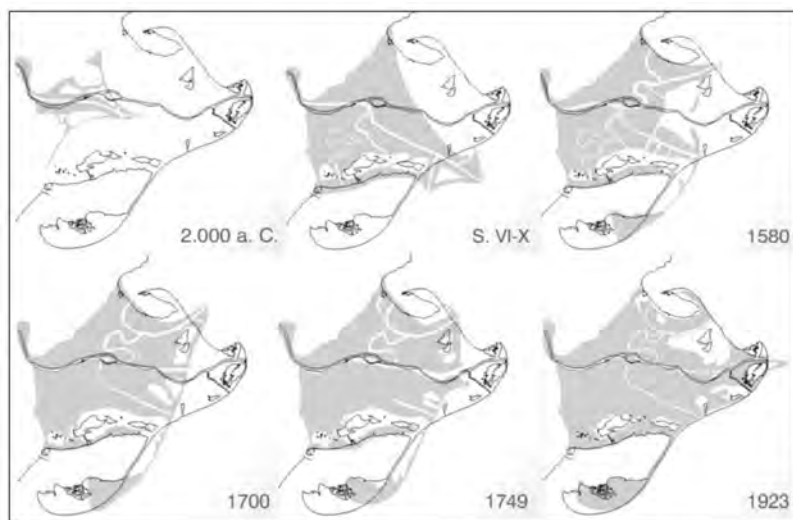
* Esta comunicación está basada en la investigación llevada a cabo en el proyecto “WETPLAN: Servicios de ecosistemas y planeamiento adaptativo. El caso de estudio de las zonas húmedas”, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (CSO 2009-08918).

territorial, entre otros programas e instrumentos, las comunidades locales y los sistemas costeros se ven afectados por decisiones multi-escalares que proponen y apuestan por un desarrollo sostenible y un delta resiliente, aunque en realidad siguen apostando por el modelo de desarrollo actual, suavizando los impactos del corto-medio plazo. La protección ambiental del litoral, la vinculación a la no construcción en todo el territorio deltaico y la monitorización ambiental son herramientas necesarias, siempre y cuando se desarrollen contemporáneamente estrategias de adaptación, coordinación y cambio a largo plazo de las actividades que se verán afectadas por el cambio climático.

El debate que se quiere plantear con esta comunicación es sobre las herramientas actuales propuestas (planes territoriales, áreas costeras protegidas, etc.) y la posible implementación de otras de carácter más integrado (como la GIAL, MSP, etc.) para conseguir un delta resiliente (en vez de resistente) frente los retos socio-ambientales futuros.

1. EL TERRITORIO DELTAICO

El delta del Ebro, localizado al sur de Cataluña, tiene un área de 320 km² y representa una de las principales zonas húmedas del Mediterráneo occidental por su extensión e importancia ecológica. Como la mayoría de deltas del mundo, el delta del Ebro se ha desarrollado a lo largo de los últimos 5000-7000 años, como consecuencia de la progradación sedimentaria que tuvo lugar a partir de la última estabilización del nivel relativo del mar. Hasta el principio del siglo XX el delta fue ganando territorio al mar, en la medida que se iban creando sucesivos lóbulos a partir del avance de distintos canales. Durante los últimos dos mil años han existido tres lóbulos principales. El desarrollo del lóbulo meridional llegó a su máximo al fin del primer milenio. Alrededor del año 1500 el lóbulo ya había sufrido una notable regresión una vez el antiguo canal del río había sido abandonado. El lóbulo septentrional alcanzó su máximo desarrollo en 1700. A mediados de siglo XVIII el canal actual ya era activo y favoreció el desarrollo del lóbulo central hasta el siglo XX (Figura 1). Durante las últimas décadas algunos tramos de la costa deltaica han sufrido procesos de regresión.

Figura 1. Evolución histórica del delta del Ebro

Fuente: Parque Natural del Delta del Ebro (a partir de A. Canicio).

El delta actual constituye un territorio anfibio que presenta una combinación de distintos paisajes y ecosistemas. Como muchos ecosistemas antropizados y desde una perspectiva socio-ecológica, el delta del Ebro ofrece un marcado contraste entre los ecosistemas naturales y los espacios agrícolas que en forma de arrozales han transformado la mayor parte de la llanura deltaica y ahora son el elemento dominante del paisaje, ocupando más de la mitad de la superficie del delta. Los arrozales se establecieron y expandieron durante el siglo XIX sobre antiguas marismas naturales que fueron drenadas y se construyó un complejo sistema de regadío mediante canales en todo el sector central del delta. La producción actual de arroz supera las 120.000 tn anuales, siendo la tercer mayor producción dentro de la Unión Europea (Day *et al.*, 2006). Actualmente poco más del 20 % del delta está formado por paisajes naturales, y estos los componen mayoritariamente humedales como lagunas y marismas, pero también playas y sus sistemas dunares adyacentes. Estos espacios naturales son los que quedaron integrados dentro del Parque Natural creado en 1983. Dentro del espacio protegido, en la Punta de la Banya, se encuentran las últimas salinas operativas en Cataluña. Otras actividades tradicionales que se han realizado en el territorio deltaico, como la caza o la pesca, siguen realizándose aunque de forma controlada (Parc Natural del Delta de l'Ebre, 2005). En las dos grandes bahías del delta encontramos la moderna acuicultura, especializada en el cultivo del mejillón. El resto del territorio está formado por otros usos del suelo, siendo uno de ellos el uso urbano (el delta alberga dos ciudades en su área central, cinco en su periferia, tres pequeños núcleos rurales y dos urbanizaciones turísticas costeras, sumando un total de 62.766 habitantes en 2010 (Institut d'Estadística de Catalunya, 2010)).

El análisis de los cambios en los usos del suelo realizado para el período 1990-2006 a partir de la base de datos espacial Corine de la Agencia Europea del Medio

Ambiente nos muestra como en un período marcado por grandes transformaciones territoriales en otras zonas del litoral catalán y español en el caso del delta del Ebro estos cambios no han sido muy marcados, si bien es cierto que los usos industriales y portuarios han duplicado su superficie, mientras que los usos urbanos han experimentado un ligero crecimiento, al igual que la superficie dedicada al cultivo del arroz, que se ha consolidado, todo ello a expensas de otros usos agrícolas y de zonas con vegetación seminatural como pastizales o áreas periurbanas (Tabla 1).

Tabla 1. Cambios de los usos del suelo en el delta del Ebro (1990-2006)

Usos del suelo	1990		2006		1990 - 2006	
	ha	%	ha	%	ha	%
Áreas urbanas	1.463,00	3,47	1.681,00	3,99	218,00	0,52
Áreas industriales y portuarias	282,00	0,67	595,00	1,41	313,00	0,74
Arrozales	23.484,00	55,70	23.671,00	56,14	187,00	0,44
Otros usos agrícolas	7.171,00	17,01	6619,00	15,70	-552,00	-1,31
Vegetación seminatural	779,00	1,85	614,00	1,46	-165,00	-0,39
Humedales, dunas y playas	6.925,00	16,42	6845,00	16,23	-80,00	-0,19
Cursos de agua	877,00	2,08	880,00	2,09	3,00	0,01
Cursos de agua	877,00	2,08	880,00	2,09	3,00	0,01
Total**	42.163,00	100,00	42.163,00	100,00	0,00	0,00

2. ¿HACIA UN DELTA INSOSTENIBLE?

Los deltas son zonas húmedas, o complejos de zonas húmedas, que juegan un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad pero también en la sostenibilidad de las sociedades humanas, ya que ofrecen una larga lista de funciones o de servicios de ecosistemas (Romagosa, 2000; Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Además, los deltas son sistemas socio-ecológicos con una creciente vulnerabilidad al actual cambio ambiental global. Según muchos autores, los deltas son elementos geomorfológicos frágiles que pueden sufrir cambios imprevistos y dramáticos en el equilibrio del sistema, incluso con cambios modestos. Además, el desarrollo humano intensivo, el crecimiento poblacional, así como los recientes cambios globales antropogénicos están degradando los deltas y en muchas ocasiones los están convirtiendo en áreas costeras altamente expuestas a riesgos. Teniendo en cuenta las tendencias actuales que incluyen el cambio climático, los cambios en la calidad y cantidad del agua en las cuencas hidrográficas y las presiones antrópicas, muchos deltas del mundo se encuentran actualmente en peligro de colapso (Overeem y Syvitski, 2009). En este sentido, el delta del Ebro ya está afrontando diversos retos y problemas socio-ecológicos (Day *et al.*, 2006) entre los cuales podemos señalar:

- La disminución del caudal hídrico y una casi completa desaparición de la descarga sedimentaria del río Ebro que lleva a la regresión costera.

** La diferencia en la superficie analizada en esta tabla (421 ha) y la superficie mencionada del delta del Ebro (320 ha) se debe a que el área de estudio de los cambios de uso del suelo no sólo incluye el delta estricto sino también unas 100 ha de su área de influencia socioeconómica.

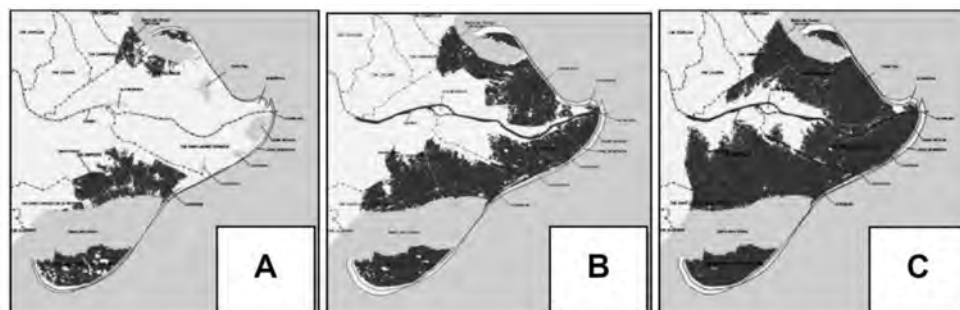
- Un deterioro de la calidad de las aguas en el río, estuario, lagunas y bahías que lleva a un retroceso en la pesca.
- Una pérdida de zonas húmedas y otros ecosistemas naturales debido a la acción humana.
- Una intrusión del agua salina en los acuíferos deltaicos.
- Una subsidencia de la llanura deltaica y una falta de acreción que lleva a un hundimiento de algunas partes del delta por debajo del nivel del mar.
- Unas predicciones de un ascenso acelerado del nivel del mar de entre 40 y 100 cm durante el siglo XXI.

Algunos de estos problemas están provocados por las actividades humanas que se realizan en el mismo territorio, principalmente debido a patrones de ocupación y explotación humana del territorio. La actividad que genera un mayor impacto es la producción arrocerá, ya que es la principal actividad humana en el delta y no sólo ha transformado totalmente el paisaje sino también ha alterado las dinámicas hidrológica y sedimentaria (Cardoch y Day, 2002). La propia actividad arrocerá con el paso del tiempo se ha hecho más insostenible económicamente, ya que depende para su supervivencia en gran medida de las subvenciones de la política agraria europea. Sin embargo, teniendo en cuenta el papel crucial que los arrozales juegan en la economía y en la ecología del delta (funcionando como zonas húmedas antropizadas), parece necesario mantener esta actividad productiva, introduciendo algunos cambios que la hagan más ecológicamente sostenible (por ejemplo, con la reducción de productos químicos, la regulación de los regímenes hidrológicos, etc.). Esto también sería beneficioso para las demás actividades económicas del delta, como la pesca o la acuicultura que sufren impactos indirectos de la actividad arrocerá intensiva. Por lo que se refiere a la presión urbanizadora, la mayor parte de residencias secundarias, se ha ido extendiendo (siempre fuera de los límites del espacio protegido) y representa una amenaza para la conservación del patrimonio natural del delta en un futuro cercano (Tàbara *et al.*, 2008). Los nuevos instrumentos de planificación deberán afrontar este problema si se quiere mantener el paisaje tradicional. La conservación de este paisaje armónico en tanto que recurso turístico puede ser otro argumento potente para la protección de áreas que actualmente no gozan de protección, teniendo en cuenta que la mayor parte de turistas que van al delta del Ebro son turistas de naturaleza, interesados en la biodiversidad y en la belleza escénica del lugar.

Pero otros problemas a los que el delta debe hacer frente tienen su origen fuera del delta. Es el caso, por ejemplo, de la regresión costera, que se explica por la proliferación de grandes embalses a lo largo de la cuenca hidrográfica del Ebro que tuvo lugar durante el siglo XX y que llevó a la reducción de caudal y transporte de sedimento. Se estima que estas disminuciones fueron del orden del 50 % por lo que se refiere al caudal hídrico y del 99 % en cuanto al volumen de sedimentos, entre principios y finales del siglo XX (Ibáñez *et al.*, 1997). La progradación que había caracterizado la evolución del delta durante los últimos siglos quedó interrumpida a mediados

del siglo pasado, dando paso al inicio de un período de regresión (aunque actualmente algunas áreas están progradando, la mayor parte de la línea de la costa del delta se encuentra en regresión). El estudio de la evolución de la costa deltaica muestra como este retroceso es evidente en la zona de la desembocadura del río durante la segunda mitad del siglo XX, con más de un kilómetro lineal de retroceso (Valdemoro *et al.*, 2007). Además, la llanura deltaica se está hundiendo porque la subsidencia -resultado de la sobreexplotación de los acuíferos y de otros procesos físicos y humanos- no es compensada por la entrada de nuevos sedimentos de arcillas y limos. A eso hay que añadir que las aguas de drenaje de los arrozales exportan sedimentos a una tasa equivalente a unos 0,2 mm anuales de pérdida de elevación (Ibáñez *et al.*, 1997). En definitiva, la reducción en el aporte de arena en la línea de la costa ha conllevado la adaptación de la franja costera sin disponer de un incremento en el balance sedimentario (Sánchez-Arcilla *et al.*, 1998). La restauración parcial de los flujos de sedimentos en el tramo final del río Ebro parecería técnicamente viable y ambientalmente deseable, pero se requiere la realización de estudios detallados antes de la implementación de estas acciones (Rovira e Ibáñez, 2007).

Finalmente, a esas prácticas locales y regionales cabe añadir otros impactos de escala superior que afectan la evolución del delta. Nos referimos al impacto del cambio climático global, que con la elevación del nivel del mar y la salinización de los acuíferos está amenazando las costas bajas a escala planetaria. Por otra parte, como sucede en otros deltas, este impacto se ve agravado por la subsidencia previamente mencionada (IPPC, 2001). En el caso del delta del Ebro, una parte significativa de la llanura deltaica ya se encuentra actualmente cerca o por debajo del nivel medio del mar. Durante las próximas décadas el principal problema geomorfológico será la pérdida de elevación del terreno en la llanura deltaica debido a la falta de deposición sedimentaria combinada con la subsidencia y la elevación del nivel del mar (Day *et al.*, 2006). El estudio que llevó a cabo Taller d'Enginyeria Ambiental (2008) por encargo de la Oficina Catalana del Cambio Climático, muestra las áreas expuestas a la inundación de acuerdo con diferentes escenarios de elevación del nivel del mar: 15 cm en 2050 (A), 40 cm en 2100 (B) y 100 cm en 2100 (C) (Figura 2). Como se puede observar, los distintos escenarios tienen en común el hecho que extensas áreas del delta actual quedarían inundadas si se cumplen las previsiones (tanto las más pesimistas como las más optimistas). Es preciso tener en cuenta que el delta es un área extremadamente llana y este hecho lo hace especialmente vulnerable a los cambios en el nivel del mar. Además, los cambios en la dirección, intensidad y frecuencia de los oleajes pueden verse reflejados en cambios en el modelo de erosión, transporte y sedimentación a lo largo de la costa del delta.

Figura 2. Escenarios de aumento del nivel del mar para el delta del Ebro

Fuente: Taller d'Enginyeria Ambiental, 2008.

3. PLANES E INSTRUMENTOS COMO RESPUESTA A LOS RETOS DE LA SOSTENIBILIDAD

Durante las tres últimas décadas han surgido distintos intentos de abordar los retos de sostenibilidad que el delta del Ebro afronta. A continuación analizaremos los principales planes e instrumentos que se han desarrollado en este período, que van desde la planificación y la gestión ambiental del territorio hasta los planes territoriales de carácter general, pasando por la gestión integrada de los recursos hídricos.

3.1. Planificación y gestión ambiental

Con el objetivo de favorecer la armonía entre los valores naturales del delta y su uso por parte de los humanos en 1983 se creó el Parque Natural del Delta del Ebro (Decreto 357/1983 del gobierno catalán, ampliado por el Decreto 332/1986). Inicialmente el espacio protegido sólo incluía las zonas húmedas, playas y sistemas dunares de la franja costera, abarcando 8.445 ha terrestres y 564 ha marinas. El espacio también incluía una Reserva Natural en la Punta de la Banya, dónde el nivel de protección es superior al resto del parque. En 1992 el gobierno autonómico aprobó el Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN) para todo el territorio catalán y esto permitió ampliar la superficie protegida del delta del Ebro. La superficie protegida total pasaría a ser de 12.378 ha terrestres y 35.647 ha en el mar. La misma superficie sería finalmente incorporada en 2006 en la Red Natura 2000 (Figura 3). Además, el delta del Ebro cuenta con otras figuras de protección internacional, como la Zona de Especial Protección (1987), de acuerdo con la Directiva europea de conservación de las aves (79/408/EEC), o la resolución de 15 de marzo de 1993 para su inclusión en la lista Ramsar de humedales de importancia internacional, especialmente como hábitat de aves acuáticas.

Figura 3. Espacios naturales protegidos en el delta del Ebro



Fuente: Departament de Medi Ambient i Habitatge, 2006.

A pesar de que ha habido varios intentos por parte de la administración de ampliar la superficie protegida, integrando los arrozales en el parque natural o en la Red Natura 2000, hasta el momento los agricultores y la comunidad de regantes no han visto positiva para sus intereses tal propuesta. Sin embargo, desde un punto de vista objetivo, parecería apropiado e incluso recomendable que todo el delta tuviese una única figura de protección, asegurando de este modo una planificación y una gestión ambiental integrada que en última instancia impulsaría la sostenibilidad global del delta (económica, social y ambiental). En cualquier caso, la figura de Parque Natural ha sido muy importante para el delta del Ebro porque en muchas ocasiones ha sido el impulsor de políticas y actuaciones que han favorecido no sólo el área protegida sino también el conjunto del delta. Un ejemplo de este rol socioeconómico que juega el parque en todo el delta es el hecho que ha sido el impulsor del proceso de convertir el delta del Ebro en un destino turístico de calidad en el contexto europeo, materializándose en la obtención de dos distintivos de alto nivel (la Carta Europea del Turismo Sostenible, otorgada por la Federación Europarc en 2007, y el distintivo de Destino Europeo de Excelencia EDEN, otorgado por la Comisión Europea en 2009) (Parc Natural del Delta de l'Ebre, 2009). Ambos distintivos tratan al conjunto del delta como destino turístico de naturaleza (no sólo al espacio protegido) y todo el sector turístico del área de influencia del delta debería verse beneficiada por esas iniciativas.

3.2. Hacia una gestión integrada del agua

Durante los últimos años el delta del Ebro ha experimentado un cambio en el concepto de gestión hídrica: el agua debería ser entendida como un recurso y principio guía para la ordenación del territorio y de sus usos (Ministerio de Medio Am-

biente, 2007). Esta idea va en la línea de la demanda creciente de la integración entre la gestión hídrica y las políticas sectoriales, uno de los conceptos clave de la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (2000/60/EC). La gestión hídrica, en tanto que principio estratégico para la consiguiente planificación territorial integrada, es todavía un concepto relativamente reciente en España. Una muestra de ello es la necesidad que hubo de modificar el Plan Hidrológico Nacional (RDL 2/2004 y Ley 11/2005) aprobado inicialmente en 2001, por considerar algunos de sus principios como insostenibles y poco acordes a los nuevos principios de la gestión hídrica (la denominada “nueva cultura del agua”) y a las políticas hídricas y ambientales europeas. Algunas de las actuaciones inicialmente previstas por el plan incluían la construcción de más de un centenar de nuevos embalses para garantizar la distribución de las aguas trasvasadas del Ebro hacia otros territorios, generando impactos socio-ambientales significativos (Day *et al.*, 2006). En cuanto al trasvase de agua implicaría impactos directos sobre los diversos servicios de ecosistemas identificados en el delta y cuantificados en alrededor de 120 millones de euros anuales (Slootweg y Van Beukering, 2002). Con la modificación del plan el trasvase fue abortado y el Plan Integral para la Protección del Delta del Ebro (PIPDE) inicialmente previsto también fue reformulado en 2006, teniendo ahora como objetivos principales:

- La definición de un régimen hidrológico (caudal) mínimo para mantener las funciones ecológicas básicas del delta.
- La mejora de la calidad de las aguas de la agricultura, evitando la eutrofización y promoviendo modelos agronómicos sostenibles.
- El seguimiento de las condiciones ecológicas del delta mediante la construcción de indicadores y bases de datos fiables.

El plan completo prevé implementar actuaciones por valor de 425 millones de euros durante los próximos años. Podría ser definido como un plan de gestión integrada del agua, pero también del territorio, no cerrado en el tiempo ni en el espacio, porque su naturaleza de proceso continuo de seguimiento y retroalimentación de actuaciones, a la espera de la incorporación del nuevo Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, que también incorporará los criterios de la Directiva de aguas europea y los principios de sostenibilidad en el uso de los recursos.

3.3. Planificación territorial

Una primera constatación es el hecho que, si no tenemos en cuenta el desordenado planeamiento urbanístico municipal, el delta del Ebro no tuvo ningún tipo de planificación territorial hasta los años noventa del siglo XX. Hasta entonces los asentamientos humanos habían seguido la morfología territorial del delta y sólo en tiempos recientes tuvieron que adaptarse a los bruscos cambios y nuevas jerarquías territoriales debidos a la aparición de nuevas infraestructuras y nuevas polaridades territoriales (especialmente la expansión urbana). El primer plan de desarrollo del delta del Ebro (Plan Director del Delta del Ebro) empezó, en 1995, a promover el desarrollo del delta con nuevas infraestructuras, industrias y equipamientos para el tu-

rismo de masas, intentando proteger la naturaleza al mismo tiempo (Breton y Sauri-Pujol, 1997). El siguiente paso para la planificación territorial debería haber sido la integración de programas y políticas sectoriales, frenar la expansión urbana redefiniendo los usos del suelo y tener en cuenta el medio natural en el planeamiento. Pero el Plan Territorial de las Tierras del Ebro (Departament de Política Territorial i Obres Públiques, 2001), realizado y aprobado en 2001 por el gobierno autonómico no sólo para el delta sino para todas las comarcas de su entorno, no tuvo en consideración esos aspectos. Ese plan junto con el mencionado Plan Hidrológico Nacional de 2001, pusieron claramente en evidencia la necesidad de reformar el marco completo de planificación para el delta del Ebro si realmente se quería perseguir la sostenibilidad territorial y ambiental. La evolución demográfica del primer decenio del siglo XXI también contribuyó a hacer evidente esa necesidad, ya que el límite de crecimiento previsto de alcanzar en 2016 en el plan de 2001 ya fue superado en 2007 y la mayor parte del suelo urbanizable ya había sido urbanizado durante los últimos años, coincidiendo con el último *boom* urbanístico en el litoral español.

Con el nuevo Plan Integral para la Protección del Delta del Ebro (PIPDE) empezaron a incorporarse enfoques más sostenibilistas e integradores en la planificación territorial e hídrica, actuando como se ha dicho, como un auténtico plan de ordenación y planificación territorial. Lo mismo se puede afirmar del más reciente e innovador Catálogo del Paisaje de las Tierras del Ebro, aprobado en 2010, así como del nuevo Plan Territorial de las Tierras del Ebro, también aprobado definitivamente en 2010 (inicialmente en 2009) por el gobierno catalán y que sustituye al plan de 2001 (Departament de Política Territorial i Obres Públiques, 2009). Eso significa que este último plan será el nuevo instrumento de planificación territorial para los próximos años y que los demás instrumentos de planificación, como los planes urbanísticos, deberán seguir su marco planificador. Entre sus objetivos principales se pueden citar:

- Favorecer la diversidad del territorio y mantener la matriz biofísica como referencia.
- Proteger las áreas naturales, el paisaje agrario y las zonas no urbanas en general como elementos básicos del planeamiento.
- Controlar la ocupación del suelo (desarrollo urbano racional, promoviendo el crecimiento urbano compacto y continuo).
- Favorecer la movilidad sostenible en la región.
- Mejorar las dinámicas energéticas y ambientales.

Este nuevo plan representa para el delta del Ebro una oportunidad para contribuir a la sostenibilidad ecológica y socio-económica, ya que se protegen todas las áreas naturales (previamente protegidas o no) y áreas agrícolas (catalogadas como áreas agrícolas de interés socio-económico) y tiene en consideración las dinámicas ambientales y las amenazas del cambio climático. En cualquier caso, deberá comprobarse a lo largo de los próximos años si esta planificación es efectiva para hacer fren-

te a los retos que tiene el delta del Ebro y si realmente puede asegurar un futuro sostenible para ese delta.

4. ¿QUÉ ADAPTACIONES PARA QUÉ TIPO DE RESILIENCIA?

Como se ha analizado en la sección anterior, el delta del Ebro es un territorio que se ha caracterizado por una falta de atención por parte de la planificación durante muchas décadas, y que solo recientemente ha desarrollado algunos instrumentos de ordenación territorial centrados en proteger, valorar y recuperar las peculiaridades del delta. Los estudios de cambios de usos del suelo evidencian como no ha habido cambios sustanciales en las dinámicas socio-ecosistémicas del delta, y el cultivo del arroz sigue siendo el principal motor de funcionamiento de ese territorio. Coherentemente a este análisis, siendo la vulnerabilidad muy alta en el largo plazo, y muy poco evidente en el corto, las medidas de adaptación al cambio climático han sido enfocadas prioritariamente en la franja litoral, la más sensible a los posibles impactos.

En un primer momento, prensa y opiniones de los principales agentes territoriales del delta hablaron mucho (especialmente en contra) sobre las opciones defensivas enfocadas hacia una protección “dura” (con barreras físicas) del litoral. En este sentido, en 2009 apareció en la prensa la propuesta de construcción de un dique que podría estar financiado por el Plan Integral de Protección del Delta del Ebro, y que recorrerá los 16 km de mar para “cerrar” el brazo norte del delta, mientras el proyecto para el brazo sur aún no estaba desarrollado (El País, 2009).

Las entrevistas realizadas entre 2008 y 2010 a los distintos grupos de agentes a lo largo del territorio demostraron lo ajeno que era el tema de la adaptación al cambio climático para los habitantes, agricultores, instituciones y demás agentes. Las respuestas confundían adaptación y mitigación, y principalmente reclamaban protección para el delta, lo que significaba intentar mitigar los posibles impactos para que no afectaran el equilibrio actual del territorio (cosa imposible en el largo plazo). Mientras tanto, autores como Overeem y Syvitski (2009) exponían la preocupación de que si ninguna medida de transformación y adaptación del sistema delta empezaba a desarrollarse inmediatamente, una hipótesis científicamente realística y cierta sería un colapso del sistema deltaico en el largo plazo. Paralelamente se produciría un desplazamiento de las zonas húmedas (Valdelmoro *et al.*, 2007). Otra constatación hecha por Overeem y Syvitski (2009) es que si en el corto plazo es sencillo actuar con medidas de protección, en el largo plazo será muy costoso y casi inaceptable seguir con el mantenimiento de un equilibrio previo o restauración del delta.

En el año 2009 empezaron una serie de obras del nuevo Plan Integral de Protección del Delta del Ebro (PIPDE) que prevén una coherente protección de la franja litoral, entre ellas: a) la creación de un área de influencia, inicialmente propiedad privada y adquirida por el Ministerio de Medio Ambiente y que pasa a ser área protegida; b) la construcción de unas dunas artificiales (Barra de Trabucador y franja litoral de Sant Carles de la Ràpita) que hagan de barreras para posibles inundaciones y

tormentas (que se prevé que aumentarán en el corto-medio plazo); c) la construcción de un humedal artificial para la fitodepuración del agua de los riegos que desembocan en la bahía norte del delta, donde hay importantes zonas de producción acuícola.

Hasta el momento presente no nos consta ninguna obra-proyecto, ni incluso debate, sobre estrategias de adaptación experimental a largo plazo que no entren en el esquema mental tradicional de protección del delta, aunque existen distintas herramientas de gobernanza territorial, que permitirían desarrollar tales estrategias.

La futura monitorización ambiental seguramente proporcionará indicadores para una gestión siempre más adecuada y adaptativa de ese dinámico y frágil socio-ecosistema. Sin embargo, cabe hacer una reflexión inicial sobre la filosofía de las recientes actuaciones de adaptación y protección del delta, que si en un primer momento, a corto plazo, son coherentes con los indicadores de vulnerabilidad del delta, posteriormente pueden exacerbar las consecuencias de los futuros posibles impactos. La reflexión que queremos poner sobre la mesa es sobre la relación resiliencia-sostenibilidad versus resiliencia-resistencia (diminución de la percepción del riesgo). Adaptaciones que en el corto plazo pueden parecer aliviar o solucionar un impacto (como la construcción de un dique) al mismo tiempo reducen la percepción social del riesgo (de inundaciones, en el caso del dique) y aumentan la magnitud del posible daño futuro (en caso de una inundación más violenta en la que el dique no pueda resistir). El caso holandés explica muy claramente esta paradoja del “más defendido hoy, más vulnerable mañana”. Cuando en los años 1970 se construían diques para la protección de las ciudades en los estuarios holandeses, en los 1980 se reforzaban y en los 1990 continuaban creciendo los costes de protección, hasta que a principios del nuevo milenio se optó por un cambio de paradigma, apostando más bien por una adaptación del sistema que por una protección (Schuetze y Chelleri, en prensa). Eso significa que si hasta ahora se intentaban proteger las viviendas, las zonas urbanas y la población desde las inundaciones (siempre más frecuentes y fuertes) ahora se intenta adecuar viviendas, zonas urbanas y hábitos ciudadanos a convivir con el agua de manera que una inundación no represente un impacto peligroso, sino un factor ambiental que hay que aceptar en el funcionamiento del propio sistema. Esa clase de reflexión, de adaptación (resiliencia) mediante una transformación del mismo sistema (absorción del impacto) es la clave para llegar a la sostenibilidad de un sistema, versus una filosofía adaptativa (resiliencia en forma de resistencia) que disminuye la exposición a los impactos, que se relaciona con la protección y que en el largo plazo hace subir seguramente los costes de mantenimiento e incrementa la vulnerabilidad potencial, pese a una menor percepción del riesgo.

En el caso del delta del Ebro, todas las intervenciones, como estudios sobre la vulnerabilidad del socio-ecosistema (por ejemplo, Taller d'Enginyeria Ambiental, 2008) intentan proteger el delta desde los principales impactos (subida del nivel del mar y posibles inundaciones) que podrían amenazar el delta con su configuración sis-

témica tal como la conocemos hoy en día, dependiente del (casi) monocultivo del arroz. Si bien coincidimos en que una protección del litoral, mediante proyectos de relevancia ambiental como áreas protegidas y sistemas dunares artificiales (que fortalecen las dinámicas ecosistémicas de los humedales), constituyen una práctica positiva en términos generales, nos preguntamos si no sería necesario al mismo tiempo crear una plataforma de gobernanza que impulse un debate sobre las posibles transiciones y transformaciones que a largo plazo se puedan llegar a desarrollar en el delta (es decir, una adaptación/resiliencia a largo plazo, comúnmente entendida bajo el concepto de sostenibilidad). La preocupación surge desde los hechos de que ese delta es muy dependiente de un equilibrio muy precario (un monocultivo del arroz económicamente no rentable por sí mismo y financiado de momento en buena parte por un mercado externo) y, por lo tanto, poco flexible. Aquí, por lo tanto, se considera el ser “resiliente” según su máxima expresión de algo que es capaz de adaptarse a los posibles cambios (Walker y Salt, 2006). Si se apuesta por una creciente protección del delta, entendida esta como protección física ante las inundaciones, se vinculará el delta a un determinado tipo de equilibrio muy poco elástico y su vulnerabilidad (y coste de gestión y protección) aumentará en el futuro próximo. Mientras opciones y estrategias de medio-largo plazo deberían empezar ya a debatirse para que el sistema sea más elástico y pueda adaptarse (no protegerse) a nuevas posibles situaciones ambientales como un nivel más elevado de sal en el agua y el suelo, o inundaciones más frecuentes. Proyectos de investigación sobre cultivos resistentes a la sal, como proyectos pilotos sobre transformación de los arrozales más cercanos a la franja costera hacia acuicultura o muchas otras posibles propuestas de diversificación funcional de ese sistema deberían empezar a explorar sus posibles implementaciones a medio plazo para poder planear un delta resiliente y sostenible en el largo plazo. Un largo plazo del cual se tiene suficiente conocimiento científico como para saber que el delta no podrá seguir teniendo su estructura y sus usos actuales.

En definitiva, los distintos planes e instrumentos de gestión vigentes actualmente en el delta del Ebro proponen y apuestan por un desarrollo sostenible y un delta teóricamente resiliente, aunque en realidad es más bien resistente, ya que siguen apostando por el modelo de desarrollo actual, suavizando los impactos del corto-medio plazo. La protección ambiental del litoral, el control de la urbanización en todo el territorio deltaico y la monitorización ambiental son herramientas necesarias, siempre y cuando se desarrollen paralelamente estrategias de adaptación, coordinación y cambio a largo plazo de las actividades que se verán afectadas por el cambio climático y otros retos socio-ambientales futuros. Se hace necesario la implementación de otras herramientas de carácter más integrado -como la Gestión Integrada de Áreas Litorales- y adaptativo -como la gobernanza adaptativa o las innovadoras experiencias de gestión de la transición o *transition management* (Grin *et al.*, 2010).

BIBLIOGRAFÍA

- Breton, F. y Sauri-Pujol, D. 1997. Toward a redefinition of resources and hazards in coastal management: Examples from the lowland coastal areas of Catalonia, Spain, *Coastal Management*, 25, 363-385.
- Cardoch, L. y Day, J. W. 2002. Biophysical energy analyses of non-market values of the Ebro Delta, *Journal of Coastal Conservation*, 8, 87-96.
- Day, J. W., Maltby, E. y Ibáñez, C. 2006. River basin management and delta sustainability: A commentary on the Ebro Delta and the Spanish National Hydrological Plan, *Ecological Engineering*, 26, 85-99.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. 2001. *Pla Territorial de les Terres de l'Ebre*, Barcelona, Generalitat de Catalunya.
- Departament de Política Territorial i Obres Públiques. 2009. *Pla Territorial de les Terres de l'Ebre. Aprovació inicial. Juliol 2009*, Barcelona, Generalitat de Catalunya.
- Departament de Medi Ambient i Habitatge. 2006. *Proposta catalana a la Xarxa Natura 2000*, Barcelona, Generalitat de Catalunya.
- El País. 2009. ¿Salvará un muro el delta del Ebro? 27-07-2009.
- Grin, J., Rotmans, J. y Schot, J. 2010. *Transitions to sustainable development. New directions in the study of long term transformative change*, Nueva York, Routledge.
- Ibáñez, C., Canicio, A., Day, J. W. y Curco, A. 1997. Morphologic development, relative sea level rise and sustainable management of water and sediment in the Ebro Delta, Spain, *Journal of Coastal Conservation*, 3, 1-12.
- Institut d'Estadística de Catalunya. 2010. *Anuari Estadístic de Catalunya 2010*, Barcelona, Generalitat de Catalunya.
- IPCC – Intergovernmental Panel For Climate Change. 2001. *Climate Change. Impacts, Adaptations and Vulnerability. Contribution to the Third Assessment report of the Intergovernmental Panel of Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press, 641-693.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and human well-being: Wetlands and water. Synthesis*, Washington, DC, World Resources Institute.
- Ministerio de Medio Ambiente. 2007. *Evaluación y conclusiones generales del ciclo de debate "El uso del agua en la Economía Española: situación y perspectivas"*, Madrid, Grupo de Análisis Económico / Fundación Biodiversidad.
- Overeem, I. y Syvitski, J. P. M. 2009. *Dynamics and Vulnerability of Delta Systems*, LOICZ Reports & Studies n° 35, Geesthacht, GKSS Research Center.
- Parc Natural del Delta de l'Ebre. 2005. *El Delta de l'Ebre Natural Park*, Barcelona, Generalitat de Catalunya.
- Parc Natural del Delta de l'Ebre. 2009. El delta de l'Ebre i el Parc Natural, premi destinació europea d'excel·lència, *Soldó. Informatiu del Parc Natural del Delta de l'Ebre*, 33, 3.

- Romagosa, F. 2000. *Zones humides, societat i medi ambient. Les zones humides de Catalunya*, Bellaterra, Servei de Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Rovira, A. y Ibàñez, C. 2007. Sediment Management Options for the Lower Ebro River and its Delta, *Journal of Soils and Sediments*, 7 (5), 285 – 295.
- Sanchez-Arcilla, A., Jimenez, J. A. y Valdemoro, H. I. 1998. The Ebro Delta: morphodynamics and vulnerability, *Journal of Coastal Research*, 14, 754-772.
- Schuetze, T. y Chelleri, L. (en prensa) Climate adaptive urban planning and design with water in Dutch polders, *Water Science and Technology*.
- Sloomweg, R. y Van Beukering, P. 2002. *Valuation of Ecosystem Services and Strategic Environmental Assessment. Lessons from Influential Cases*, Utrecht, Netherlands Commission for Environmental Assessment.
- Tàbara, J. D., Roca, E. y Madrid, C. 2008. *Developing new methods and tools for the integrated sustainability assessment of water. The MATISSE Project and the Ebro river basin*. MATISSE Working Paper 8, Wien, SERI.
- Taller d'Enginyeria Ambiental. 2008. *Estudis de base per a una estratègia de prevenció i d'adaptació al canvi climàtic N1: delta de l'Ebre. Document de síntesi*, Barcelona
- Valdemoro, H. I., Sánchez-Arcilla, A. y Jiménez, J. A. 2007. Coastal dynamics and wetland stability. The Ebro delta case, *Hydrobiologia*, 577, 17-29.
- Walker, B. H. y Salt, D. 2006. *Resilient thinking. Sustaining Ecosystems and people in a changing world*, Washington, DC, Island Press.

4.13

EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PAISAJÍSTICAS MEDIANTE EL USO DE LÓGICA MATEMÁTICA: PRIMERAS APLICACIONES EN ZONAS COSTERAS DE LATINOAMÉRICA

N. Rangel¹, G. Anfuso¹, I. Correa², A. Ergyn³ y A. T. Williams⁴

¹ Departamento de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz. Puerto Real, Cádiz, España. nelson.rangelbuitrago@mail.uca.es, giorgio.anfuso@uca.es

² Área de Ciencias del Mar, Departamento de Geología, Universidad EAFIT. Medellín, Colombia. icorrea@eafit.edu.co

³ Civil Engineering Department, Middle East Technical University, Ankara, Turquía. ergin@metu.edu.tr

⁴ Built Environment, Swansea Metropolitan University, University of Wales, Swansea, Reino Unido. allan.williams@virgin.net

Palabras clave: Paisaje costero, turismo, gestión, lógica matemática, Caribe Colombiano.

RESUMEN

El Caribe colombiano ha experimentado un acelerado proceso de urbanización y desarrollo turístico en los últimos años. Solo en la ciudad de Cartagena (la ciudad turística por excelencia de Colombia), datos referidos al periodo noviembre 2009 – enero 2010, mostraron un incremento en la llegada de turistas cercano al 10 % en comparación al año anterior que registró 291.000 visitantes. Después de un gran número de encuestas realizadas en Europa, se encontró que los parámetros en que se basan los turistas a la hora de preferir una playa son: i) la seguridad, ii) el paisaje, iii) calidad del agua, iv) basuras, v) instalaciones. El paisaje es uno de los recursos costeros y por lo tanto su evaluación es una herramienta importante para los gestores y planificadores del litoral a la hora de la realización de planes de conservación, protección y desarrollo. Este trabajo se basa en la evaluación del valor paisajístico de las playas que constituyen la base de la economía de muchas ciudades costeras en el mundo y en especial del Caribe colombiano. Un problema importante en la evaluación del paisaje es la incapacidad de algunas metodologías de reflejar correctamente las percepciones de la gente, debido al alto peso que tienen algunos aspectos subjetivos (p. ej. altura de una geoforma). En este trabajo se presenta la evaluación del paisaje realizada para el litoral Caribe colombiano (135 playas) utilizando la lógica matemática y matrices ponderadas (*fuzzy logic matemáticas - parameter weighting matrices*) las cuales permiten

disminuir la subjetividad y cuantificar con exactitud la incertidumbre. Para la evaluación se utilizó una lista de chequeo que está conformada por 26 parámetros, 18 físicos (acantilados, playas, plataformas rocosas, dunas, características de los valles, forma del relieve, mareas, paisaje costero, color del agua y restos de vegetación), y 8 antropogénicos (ruido, basura, descarga de aguas residuales, grado de modificación y de construcción del medio, tipos de acceso, línea del horizonte y estructuras antrópicas). Los parámetros fueron calificados en una escala de 1 a 5 (presencia/ausencia o poca/alta calidad) y, con el fin de cuantificar la incertidumbre y excesos derivados de la subjetividad que pudo haber tenido la evaluación de los parámetros, se utilizó la lógica matemática (fuzzy logic). A la par, un sistema de matrices, se utilizó para asignar valores de peso de acuerdo a las preferencias y prioridades de los usuarios. Como resultado de estos análisis lógico-estadísticos se obtuvo un valor (D) el cual resume la evaluación del paisaje en 5 clases que van desde la Clase 1 (zona litoral sumamente atractiva) hasta la Clase 5 (playas urbanas muy poco atractivas). De los 135 sectores estudiados, 25 fueron clasificados como zonas litorales sumamente atractivas por lo general ubicadas en áreas protegidas o parques naturales (p. ej. Macuaca), mientras que 32 como zonas litorales urbanas poco atractivas (p. ej. Santa Marta), el resto (78) se ubicó entre las clases 2 y 4. Los resultados obtenidos son útiles para los gestores costeros en la medida que, aunque no es posible mejorar los aspectos naturales de la clasificación, si es posible mejorar muchos de los parámetros antrópicos y, de esta forma, hacer que una playa mejore su clasificación y sea paisajísticamente más atractiva.

1. INTRODUCCIÓN

El turismo de zonas litorales es una de las industrias más importantes y rentables en todo el mundo (Klein *et al.*, 2004). En el mar Mediterráneo es la actividad más significativa, registrando para el año de 2008 un total de 698 millones de visitas de parte del turismo nacional e internacional (400 y 298 millones respectivamente). En muchas zonas costeras del Mediterráneo español las zonas construidas exceden el 45 %, convirtiendo la actividad turística en la responsable del 5 % del producto interno bruto. Países como España, Italia, Francia, Grecia y Turquía cuentan con el flujo de turistas más importante dentro del denominando “mercado de sol, playa y arena” (Dodds y Kelman, 2008), el cual se espera que alcance niveles cercanos al 4.0 % por año durante la próxima década.

El Caribe colombiano ha experimentado un acelerado proceso de urbanización y desarrollo turístico en los últimos años. Esto debido a las excepcionales condiciones climáticas y atractivas playas que lo convierten en un destino óptimo, especialmente en los meses de junio-julio y noviembre-enero. Solo en la ciudad de Cartagena (la ciudad turística por excelencia de Colombia), datos referidos al periodo noviembre 2009 – enero 2010, mostraron un incremento en la llegada de turistas cercano al 10 % en comparación al año anterior que registró 291.000 visitantes.

Después de un gran número de encuestas realizadas en Europa, se encontró que los parámetros en que se basan los turistas a la hora de seleccionar una playa son: i) la

seguridad, ii) entorno - instalaciones, iii) calidad del agua, iv) basuras y v) el paisaje. Este trabajo se basa en este último parámetro ya que es fundamental a la hora de la selección del sitio a visitar y por esto constituye la base de la economía de muchas ciudades costeras. Ejemplos de esto son los trabajos realizados por Morgan y Williams (1995) y Unal y Williams (1999) que al consultar a más de 100 usuarios en las playas de Gower (Reino Unido) y Cesme (Turquía), determinaron que el paisaje siempre fue la primera o segunda opción a la hora de decidir el sitio donde pasar las vacaciones. Además, el paisaje es uno de los recursos costeros y por lo tanto su evaluación es una herramienta importante para los gestores y planificadores del litoral a la hora de la realización de planes de conservación, protección y desarrollo. Así, los resultados de este tipo de evaluación son de gran interés para organizaciones que trabajan en la gestión del litoral.

Un problema importante en la evaluación del paisaje es la incapacidad de algunas metodologías de reflejar correctamente las percepciones de la gente, debido al alto peso que tienen algunos aspectos subjetivos (p. ej. altura de una geoforma). En este trabajo se presenta la evaluación del paisaje realizada para el litoral caribe de Colombia utilizando la lógica matemática y matrices ponderadas (fuzzy logic matemáticas - parameter weighting matrices) las cuales permiten disminuir la subjetividad y cuantificar con exactitud la incertidumbre (Ergin *et al.*, 2004).

2. METODOLOGÍA

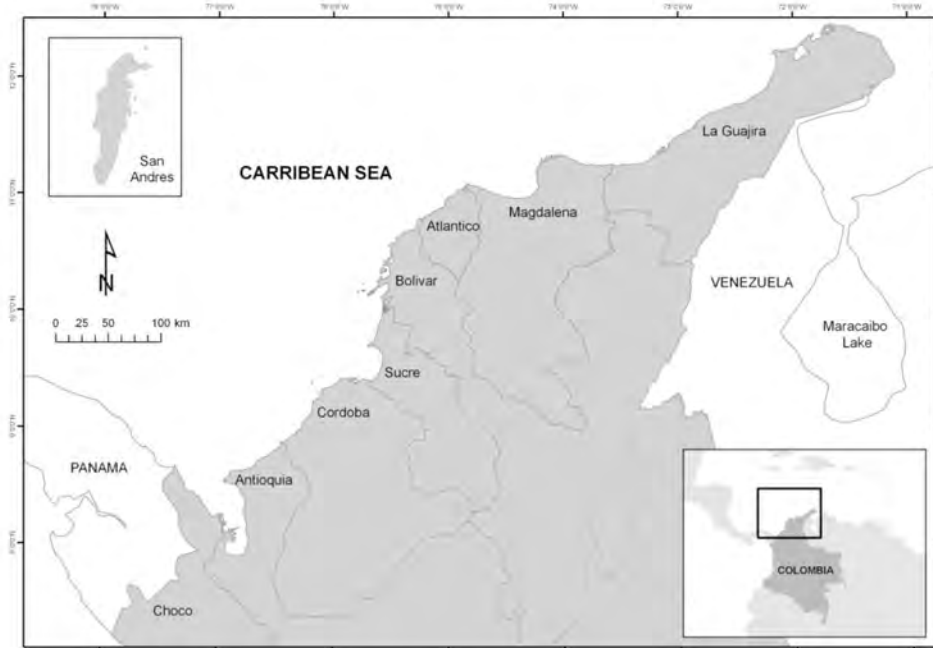
El Caribe colombiano está localizado en el extremo noroccidental de Suramérica; limita al Norte con Jamaica, Haití y República Dominicana; al Noroeste con Nicaragua y Costa Rica; al Este con Venezuela, en la zona de Castilletes (N 11°50' W 71°20'), y al Oeste con Panamá, en la zona de Cabo Tiburón (N 08°40' W 77°22'). Tiene una longitud de línea de costa de 1937 km, un área terrestre de 7037 km y un área de aguas jurisdiccionales de 532.162 km (Figura 1).

Administrativamente está conformada por los departamentos de La Guajira, Magdalena, Atlántico, Bolívar, Sucre, Córdoba, Antioquia y Chocó. Las capitales de estos departamentos están comunicadas por una red vial primaria pavimentada, exceptuando Quibdó (Chocó), y otras secundarias en mal estado, que comunican con poblaciones menores.

Para la evaluación del paisaje se utilizó una lista de chequeo a partir del trabajo de Leopold (1969). Esta lista está conformada por 26 parámetros, 18 físicos (acantilados, playas, plataformas rocosas, dunas, características de los valles, forma del relieve, mareas, paisaje costero, color del agua y residuos de vegetación), y 8 antropogénicos (ruido, basura, descarga de aguas residuales, grado de modificación y de construcción del medio, tipos de acceso, línea del horizonte y estructuras antrópicas). Los parámetros fueron calificados en una escala de 1 a 5 (presencia/ausencia o poca/alta calidad) y, con el fin de cuantificar la incertidumbre y excesos derivados de la subjetividad que pudo haber tenido la evaluación de los parámetros, se utilizó la lógica matemática (fuzzy logic) según la metodología de Ergin *et al.* (2004). A la par, un sistema de ma-

trices, se utilizó para asignar valores de peso de acuerdo a las preferencias y prioridades de los usuarios. Como resultado de estos análisis lógico-estadísticos se obtuvo un valor (D) el cual resume la evaluación del paisaje en 5 clases que van desde la Clase 1 (zona litoral sumamente atractiva) hasta la Clase 5 (playas urbanas muy poco atractivas).

Figura 1. Área de estudio con algunas de las playas analizadas dentro de este trabajo



3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los puntos de inflexión entre cada una de las clases (Figura 2) confirman la certeza de los resultados obtenidos, ratificando las tendencias ya observadas en playas de otros países (p. ej. Reino Unido, Turquía, Croacia, Bosnia, Malta, Portugal, Túnez, Chipre, Japón, China, Costa este de los Estados Unidos, Islas del Pacífico, Nueva Zelanda) donde se empleó esta misma metodología.

Clase 1: corresponden con sitios naturales sumamente atractivos con valores muy altos de paisaje (D por encima de 0,85). En este estudio un total de 25 sitios fueron clasificados dentro de esta categoría. Estos corresponden con playas localizadas en zonas remotas del PNNT, una zona protegida con alto valor paisajístico relacionado con la presencia de plataformas rocosas (p. ej. Playa Brava), dunas desarrolladas (p. ej. Playa de las 7 olas) y acantilados hacia los extremos de las playas en bolsillo. Ejemplos de éste tipo de zonas en el mundo son las playas de Long Reef (Australia), Santa Catarina (Brasil), Sumner (Nueva Zelanda) y las playas del Parque Nacional de Doñana en España (Ergin *et al.*, 2006).

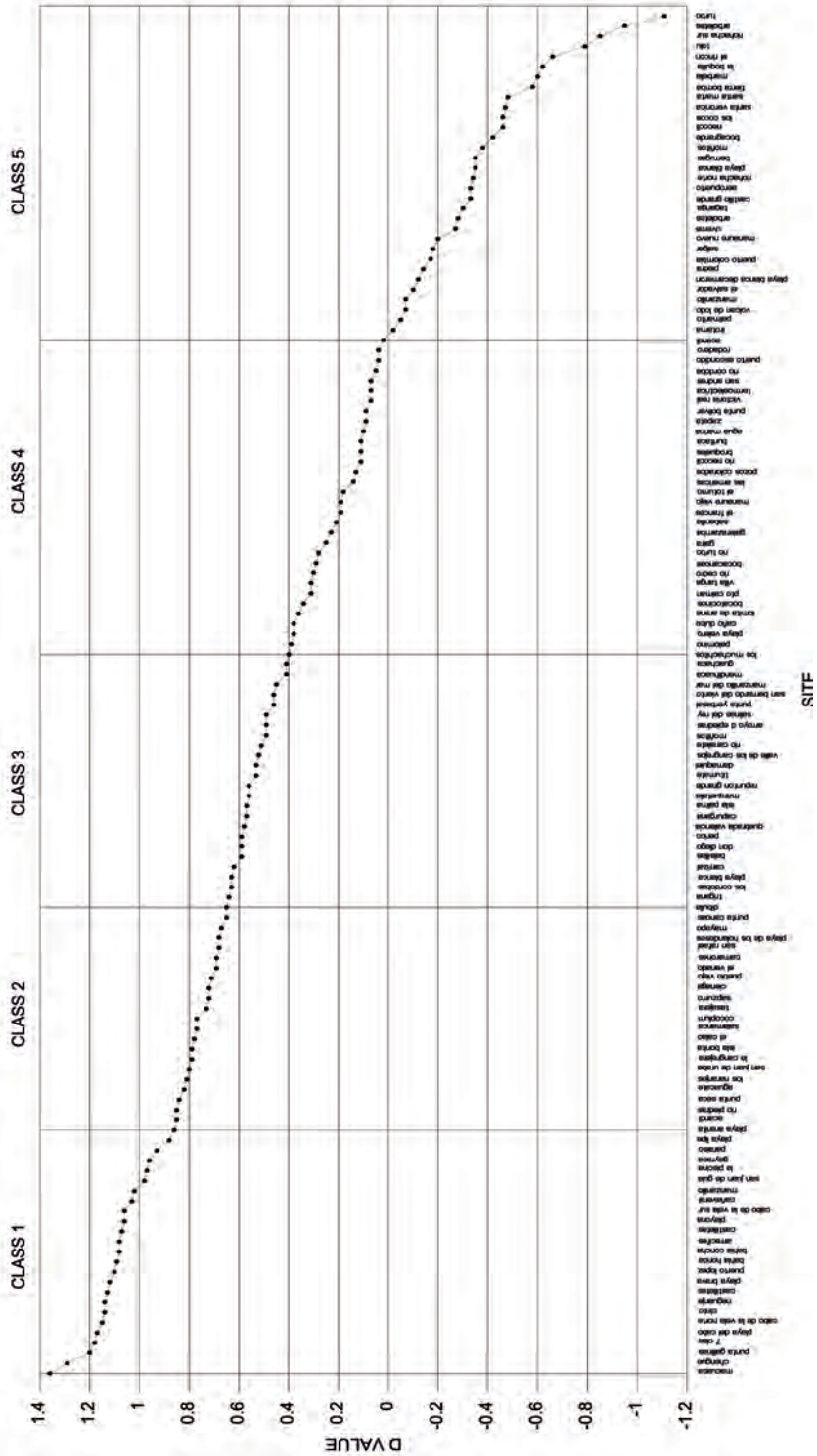


Figura 2. Clasificación paisajística de 135 sectores litorales estudiados dentro del Caribe Colombiano

Clase 2: Sitios naturales atractivos con altos valores de paisaje y valores de D entre 0,65 y 0,85. A lo largo de la zona de estudio, 22 playas fueron clasificadas dentro de esta categoría (p. ej. Isla Bonita, Los Naranjos, Mayapo). Estos sitios obtuvieron clasificaciones menores a la clase 1 debido a la baja puntuación asociada a las características del paisaje, y porqué no hay presencia de elementos pertenecientes a la variable “paisaje costero” (como arcos, stacks, etc.). Estos sectores corresponden con áreas rurales y ninguna está dentro de la categoría de parque natural, pero se sitúan en zonas muy cercanas a estos. Ejemplos de esta categoría a nivel mundial son la Calzada de los Gigantes (Irlanda) y la playa de Tokio en Japón (Ergin *et al.*, 2006).

Clase 3: Lugares con pocas características de paisaje y con valores de D entre 0,4 y 0,65. Un total de 25 playas alcanzaron esta clasificación, siendo éstas áreas usadas para el turismo-rural de bajo impacto (p. ej. capurgana, Perico, Don Diego, Quebrada Valencia, Repuntón Grande, Marquetalia, Guachaca, Mendihuaca). Ejemplos de esta clase a nivel mundial son las playas de Forelan Trip (Irlanda) y Austenmeer Beach (Ergin *et al.*, 2006).

Clase 4: Principalmente resorts y secundariamente sitios con poco atractivo por el alto uso turístico y bajos valores paisajísticos. Presentan valores de D entre 0 y 0,4 y sumaron un total de 31 playas (p. ej. San Andres, Acandí, Los Muchachitos, Palomino, Villa Tanga, Gaira, Pozos Colorados, Buritaca, Termoeléctrica, Rodadero). A nivel mundial se destacan Magellan Foreland y Burren Área en Irlanda y Playa Bondi en Australia (Ergin *et al.*, 2006).

Clase 5: Áreas urbanas poco atractivas con un desarrollo intensivo asociado a un uso turístico muy alto, bajos valores paisajísticos y valores de D inferiores a 0. Dentro de esta categoría fueron clasificadas 32 playas (p. ej. Irotama, Taganga, Aeropuerto, Los Cocos, Santa Marta, Tierra Bomba, La Boquilla) las cuales son zonas urbanas ruidosas, degradadas ambientalmente y con poca calidad del paisaje. Los valores mas bajos están asociados a la presencia de estructuras antropogénicas como espolones y muros. Ergin *et al.*, (2006) clasificaron dentro de esta categoría playas como la Bahía de San Jorge (Malta), Amroth (Reino Unido), Manley (Australia).

4. CONCLUSIONES

El paisaje es un elemento fundamental en la calidad de vida de las personas en cualquier parte del mundo. Por lo tanto, el uso y aplicación de técnicas que permiten su evaluación es de suma importancia en su protección, gestión, ordenación y manejo dentro de la zona costera. Dentro de este marco de referencia, se llevó a cabo una evaluación paisajística de 135 sectores ubicados en el litoral Caribe colombiano por medio del análisis de listas de chequeo y el uso de la lógica matemática.

La lista de chequeo estuvo conformada por 26 parámetros, 18 físicos y 8 antropogénicos. Estos parámetros fueron calificados en una escala de 1 a 5 (presencia/ausencia o poca/alta calidad) y, con el fin de medir la incertidumbre y excesos derivados de la subjetividad que pudo haber tenido la valoración de los parámetros, se

aplicó la lógica matemática. A su vez, una serie de matrices, se utilizaron para determinar valores de peso de acuerdo a la preferencia de los usuarios. Como resultado de estos análisis se obtuvo un valor (D) el cual sintetiza la evaluación del paisaje en 5 clases que van desde la Clase 1 (zona sumamente atractiva) hasta la Clase 5 (zona muy poco atractiva).

La clasificación realizada permitió determinar que los sitios con una alta calidad paisajística (clase 1) están ubicados en áreas protegidas, mientras que los sectores con baja calidad (clase 5) se encuentran en áreas altamente urbanizadas con parámetros antropogénicos que presentan valores bajos incluso inferiores a 0 (p. ej. zonas con presencia de basura, espolones, etc.).

La evaluación del paisaje es sólo un aspecto de la compleja red que constituye el manejo integrado de la zona costera e incluye una serie de medidas y estrategias que permiten el desarrollo sostenible del litoral de la SNSM. Se debe resaltar, como los resultados de una evaluación como la presentada en este trabajo son útiles para gestores costeros, planificadores y las agencias gubernamentales que pueden buscar alternativas para mejorar las puntuaciones de los diferentes parámetros.

BIBLIOGRAFÍA

- Doods, R. and Kelman. I. 2008. How climate change is considered in sustainable tourism policies: a case of the Mediterranean islands of Malta and Mallorca. *Tourism Review International* (12): 57-70.
- Ergin, A., Karaesmen, E., Micallef, A., and Williams, A. T. 2004. A new methodology for evaluating coastal scenery: Fuzzy logic systems. *Area*. 36(4), 367-386.
- Ergin, A., Williams, A. T. and Micallef, A. 2006. Coastal scenery: appreciation and evaluation. *Journal of Coastal Research*. 22(2), 958-964.
- Klein, Y. L., Osleeb, J. P. and Viola, M. R. 2004. Tourism generated earnings in the coastal zone: a regional analysis. *Journal of Coastal Research*, 20 (4), 1080-1088.
- Leopold L. B. 1969. Quantitative comparisons of some aesthetic factors among rivers. *US. Geol. Survey Circ.* 620. 16 pp.
- Morgan, R. and Williams. A. T. 1995. Socio-Demographic Parameters and User Priorities at Gower Beaches, UK. (In), *Directions in European Coastal Management*, (eds.), M. G. Healy and J. P. Doody, 83-90, EUCC & Samara Publishing Ltd.
- Unal, O. and Williams, A. T. 1999. Beach visits and willingness to pay: Cesme peninsula, Turkey. *Medcoast 99-EMECs99 Joint conference. Land Ocean interactions: Monitoring coastal ecosystems*, (ed.), E. Ozhan, 1149-1162, MEDCOAST, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.

4.14

GERENCIAMENTO COSTEIRO DE SANTA CATARINA (BRASIL): NA PERSPECTIVA DO PLANEJAMENTO TERRITORIAL

J. Andrade¹, N. L. R. Bitencourt² e I. O. Rocha³

¹ Mestrado Profissional em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental, Universidade do Estado de Santa Catarina, Av. Madre Benvenuta, Florianópolis, Santa Catarina (Brasil), jaqueaandrade@gmail.com

² nb.gestaoambiental@gmail.com

³ isa@udesc.br

Palabras clave: Gerenciamento costeiro, planejamento territorial, Santa Catarina (Brasil).

RESUMEN

O Brasil se preocupa há décadas com a sua extensa zona costeira, isso porque é nesse complexo ambiente, que a diversidade do quadro natural convive com a dinâmica do desenvolvimento socioeconômico, resultando muitas vezes em conflitos de interesses no seu uso e ocupação. Mas, o processo de planejamento territorial da zona costeira brasileira ainda é muito incipiente, embora o seu principal instrumento – o Plano de Gerenciamento Costeiro Estadual – ter nascido em 1988, a partir da institucionalização do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro brasileiro (Lei Federal nº 7.661/1988). Tais Planos de Gerenciamento Costeiro estaduais são desenvolvidos com a finalidade, dentre outras, de estabelecer estratégias para ordenar as formas de uso e ocupação do litoral. O planejamento territorial é importante na medida em que pode propor um desenvolvimento da área costeira, que seja capaz de suprir as necessidades atuais sem comprometer o atendimento das necessidades das futuras gerações, visto que muitos são os atrativos sociais, turísticos e econômicos nela incidentes. Este presente estudo tem como objetivo analisar o Plano de Gerenciamento Costeiro do Estado de Santa Catarina (localizado na Região Sul do Brasil), na perspectiva do planejamento territorial. Para tanto, foi adaptada a metodologia do Decálogo (Barragán, 2004), que consiste na caracterização de 10 dimensões para a gestão costeira, fundamentais para a compreensão dos processos de Gerenciamento Costeiro. Destaca-se que esta adaptação é necessária, pois o foco da pesquisa é o planejamento territorial e não a análise dos processos de gestão. O Estado de Santa Catarina iniciou as ações e as políticas governamentais na zona costeira (composta atual-

mente por 36 municípios) em 1987, a partir de parceria com a Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (CIRM). Desde então, foram executadas cinco fases de implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, em diferentes estruturas governamentais federais e estaduais. O trabalho compreendeu a análise das ações efetivadas no segundo mandato do governo estadual de Luiz Henrique da Silveira, iniciadas no ano de 2008 na Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina. Verificou-se que as políticas normativas desta fase definiram alguns instrumentos de planejamento territorial para a zona litorânea estadual. O Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC) é um desses instrumentos de planejamento territorial em escala regional, elaborado segundo os desígnios da participação e seguindo prévia proposição legal. No entanto, o zoneamento regional indicado (ZEEC) não está sendo incorporado nos Planos Diretores em grande parte dos municípios costeiros catarinenses; mesmo naqueles onde o processo de planejamento municipal está sendo implantado, como decorrência da duplicação da rodovia federal BR 101 (que interliga o Brasil de norte a sul). Assim, pelas dificuldades de implementação constatadas, o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro do Estado de Santa Catarina corre o risco de não se tornar uma ferramenta de planejamento territorial para a zona costeira catarinense.

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios do século XVI, o processo de ocupação da zona costeira brasileira vem se intensificando devido à facilidade de comunicação e escoamento da produção econômica, para o mercado externo e interno. (Maroni; Asmus, 2005). Assim cresceram cidades situadas no entorno de baías e estuários, que são favorecidas por condições de acesso ao continente, além das águas serem biologicamente mais produtivas.

Para tanto, a ocupação desordenada do ambiente associada à facilidade de obtenção de alimentos pode levar à degradação ambiental e à exaustão de muitos recursos existentes, como vem acontecendo em diversos estuários e manguezais do Brasil (Sodré *et al.*, 2008).

Marroni e Asmus (2005) entendem que o problema com recursos naturais se dá pelo acelerado crescimento populacional nas áreas litorâneas brasileiras, onde hoje vive 23 % da população do país.

É neste cenário que os Planos de Gerenciamento Costeiros estão inseridos. O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC tem seus princípios fundamentais voltados ao desenvolvimento sustentável da zona costeira, objetivando estabelecer “normas gerais visando a gestão ambiental da Zona Costeira do País, lançando as bases para a formulação de políticas, planos e programas estaduais e municipais”¹.

¹ Lei Federal nº 7.661/88, que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC.

A faixa litorânea brasileira é compreendida por dezessete estados costeiros que vem de alguma forma desenvolvendo seus planos estaduais de gerenciamento costeiro, uns já elaborados outros em fase de elaboração, contudo todos com a finalidade de estabelecer estratégias de combate e controle em relação às formas de uso e ocupação deste território.

2. METODOLOGIA

Para que haja qualquer tomada de decisão é importante se ter o conhecimento do objeto de intervenção; conhecimento este que embasará o planejamento e a gestão costeira. Barragán (2004:10) apresenta o planejamento como uma ação antecedente à gestão, como um processo interativo que deve ter um mecanismo de retroalimentação. Saliencia que mesmo sendo interdependente e absolutamente entrelaçados, o planejamento e a gestão são processos diferentes.

O foco deste estudo volta-se ao processo de planejamento da zona costeira no Estado de Santa Catarina. Entende-se o planejamento como sendo “uma ferramenta de trabalho utilizada para tomar decisões e organizar as ações de forma lógica e racional, de modo a garantir os melhores resultados e a realização dos objetivos de uma sociedade (Buarque, 1999), além de ser o espaço de construções da liberdade da sociedade dentro das circunstâncias, delimitando o terreno possível para implementar as mudanças capazes de moldar a realidade futura” (Buarque, 1999).

Para entender e analisar o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro do Estado de Santa Catarina- PEGC/SC foi empregada a metodologia do Decálogo (Barragán, 2004), que consiste num esquema metodológico usado para analisar de forma geral o planejamento e gestão da zona costeira. O Decálogo visa estudar 10 aspectos considerados importantes para a gestão costeira, sendo fundamentais para a compreensão dos processos de Gerenciamento Costeiro. As 10 dimensões de estudo são: Política Pública, Normativa, Responsáveis/Competências, Instituições, Instrumentos, Capacitação e Formação, Recursos Econômicos, Conhecimento e Informação, Educação para a sustentabilidade e Atores Envolvidos. Como resultado da análise destas dimensões tem-se um diagnóstico geral do planejamento e gestão da zona costeira (Barragán, 2004:11).

Por se tratar de uma análise voltada ao planejamento, buscou-se a adaptação da metodologia do Decálogo. As 10 dimensões foram mantidas sendo analisadas sempre conforme o ponto de vista do planejamento territorial. Diante deste enfoque se ateuve com maior detalhe na dimensão de instrumentos.

Vale lembrar que o período de estudo levado em consideração para esta pesquisa, teve início em 2009 com o processo licitatório para o desenvolvimento do Diagnóstico Sócio-Ambiental, bem como de dois instrumentos de gerenciamento costeiro: Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – ZEEC e Plano de Gestão da Zona Costeira – PGZC dos cinco setores costeiros do Estado de Santa Catarina.

3. O ESTADO DE SANTA CATARINA

No Brasil a zona costeira compreende 8.698 km de extensão litorânea, levando-se em conta os recortes litorâneos, constituindo uma grande diversidade fisiográfica. Ela abrange uma área de aproximada de 514 mil km², onde 324 mil km² tratam-se da faixa terrestre e 190 mil km² consiste o mar territorial (MMA, 2008). Nesta zona há dezessete unidades federativas envolvendo 395 municípios (Brasil, 1997), onde, com base no Censo Demográfico de 2010 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, vivem aproximadamente 43 milhões de pessoas o que corresponde a 23 % da população brasileira.

O Estado de Santa Catarina, sendo uma das unidades federativas do Brasil, localiza-se na Região Sul do país, ocupando cerca de 29 % da área da zona costeira terrestre nacional (9.505 km²) (IBGE, 2011), e 21,5 % (1.874 km) da extensão litorânea brasileira (levando-se em conta os recortes litorâneos). O Estado, segundo o Censo 2010 do IBGE conta com aproximadamente 2,5 milhões de habitantes na zona costeira, o que equivale a 40 % da população do Estado.

A zona costeira estadual é formada por uma diversidade de ecossistemas como, manguezais, dunas, restingas, lagoas e lagunas. Essa diversidade está presente também na economia estadual, desenvolvendo as atividades de aquicultura, pesca, indústria e tendo grande destaque o turismo. Para tanto, o crescimento demográfico juntamente com a exploração dos recursos pesqueiros desencadeia em um cenário de conflitos de uso comprometendo a qualidade de vida e ambiental (Santa Catarina, 2010).

Diante do exposto, vê-se a importância do planejamento na zona costeira como instrumento de ordenamento territorial frente aos conflitos socioambientais, sendo uma ferramenta necessária para que haja um desenvolvimento da zona costeira capaz de suprir as necessidades da geração atual sem comprometer as necessidades das futuras gerações, visto que muitas são as potencialidades sociais, turísticos e econômicos desta área.

4. PLANO ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Os Planos Estaduais de Gerenciamento Costeiros - PEGC são um dos instrumentos previstos pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC. Estes planos são legalmente estabelecidos, e devem ter como base o PNGC visando “a implementação da Política Estadual de Gerenciamento Costeiro, incluindo a definição das responsabilidades e procedimentos institucionais para a sua execução” (CIRM, 1997).

O PEGC estabelece os mesmos instrumentos de gestão apresentados a nível federal, sendo os mais discutidos o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – ZEEC e o Plano de Gestão da Zona Costeira - PGZC.

Para analisar o PEGC/SC foi elaborado um diagnóstico do atual processo de elaboração do Plano segundo o método do Decálogo (Barragán, 2004) que segue.

4.1. Política pública

Em Santa Catarina, além da vigência das Políticas Nacionais a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA estabelecida pela Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, e a Política Nacional para os Recursos do Mar – PNRM aprovada pelo Decreto nº 5.377, de 23 de fevereiro de 2005, o estado conta com a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável instituída pela Lei Estadual nº 14.829 de 2009, e de extrema importância frente às mudanças climáticas mundiais que muito assola a região costeira. Junto a esta política há a Política Estadual de Saneamento disposta na Lei Estadual nº 13.517 de 2005. A partir de alguns instrumentos esta política visa “disciplinar o planejamento e a execução das ações, obras e serviços de saneamento no Estado”. No Brasil um fator contribuintes para a poluição e contaminação dos recursos naturais é a falta de saneamento básico nas cidades litorâneas, daí a importância desta política na zona costeira. Por ultimo tem-se a Política Estadual de Educação Ambiental instituída pela Lei Estadual nº 13.558 de 2005 entendendo a educação ambiental como “processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”.

4.2. Normativa

O Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro é instituído pela Lei Estadual nº 13.553 de 2005 e regulamentado pelo Decreto Estadual nº 5.010 de 2006. Este Plano é uma legislação específica para o ordenamento territorial e marinho da zona costeira estadual. Para tanto, devido à aplicabilidade da ferramenta legal o Decreto Estadual nº 5.010/06 foi revisado em 2009/2010, na última fase do GERCO/SC, a fim que se desenvolvam com maior clareza os instrumentos de planejamento e gestão do litoral catarinense, no entanto esta proposta de revisão do Decreto ainda não foi sancionada.

Os instrumentos estabelecidos pelo referido decreto e voltados ao planejamento territorial da zona costeira são: Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – ZEEC, Plano de Gestão da Zona Costeira - PGZC, Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima (Projeto Orla).

4.3. Responsáveis/competências

Atualmente a responsabilidade de desenvolvimento do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro está a cargo da Secretaria de Estado do Planejamento essa competência se deu pela alteração da Lei Estadual nº 13.553/05 pela Lei nº 14.465/08 (Art. 1º), pois anteriormente esta responsabilidade era da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Sustentável – SDS.

Não há dúvidas quanto à atual competência do Gerenciamento Costeiro, para tanto vem se questionando da possibilidade de outra instituição tomar frente neste processo. Apesar da Lei nº 14.465/08 ter alterado a competência do Plano de Gerenciamento Costeiro Catarinense, no Decreto 5.010/06 ainda é mantida a SDS como responsável pela Coordenação do PEGC/ES.

Este mesmo decreto juntamente com sua lei correspondente estabelece para o grupo de coordenação a seguinte competência: “a) elaborar, implementar, e acompanhar a execução do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro; b) promover a articulação intersetorial e interinstitucional no nível estadual; c) promover o fortalecimento das entidades diretamente envolvidas no Gerenciamento Costeiro; d) orientar e apoiar as Secretarias de Estado de Desenvolvimento Regional, na estruturação e coordenação dos Comitês temáticos de Gerenciamento Costeiro, dentro dos Conselhos de Desenvolvimento Regional”.

No processo de elaboração dos instrumentos de planejamento do PEGC/SC, a coordenação se dá de forma setorial por meio das Secretarias de Desenvolvimento Regional dos cinco setores costeiros. Apesar de haver esta coordenação junto à instituição responsável é pouco cooperativa frente aos municípios envolvidos, muito por falta de interesse dos gestores municipais que não tem conhecimento suficiente para entender a importância de trabalhar com a zona costeira, dificultando a integração das diversas escalas de planejamento.

Outra dificuldade enfrentada refere-se à disponibilidade de recursos financeiros. Infelizmente os recursos disponíveis para a elaboração e implementação do PEGC/SC são escassos contando com um corpo técnico reduzido, o que muitas vezes inviabiliza determinadas atividades.

Os Planos de Gerenciamento Costeiros Municipais não estão sendo elaborados por todos os 36 municípios costeiros catarinenses, diante disso recai sobre o Estado a responsabilidade sobre a zona costeira.

Esses 36 municípios correspondem o espaço costeiro estadual, que é definido pelos seus limites administrativos e estabelecido pelo Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro PNGC-II. Para o Plano a “zona costeira é o espaço geográfico de interação do ar, do mar e da terra, incluindo seus recursos ambientais. Sua Faixa terrestre é se estende mar afora distando 12 milhas marítimas das Linhas de Base estabelecidas de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, compreendendo a totalidade do Mar Territorial. Para tanto, a faixa terrestre é formada pelos municípios que sofrem influência direta dos fenômenos ocorrentes na Zona Costeira”.

Assim, é visto que para o planejamento costeiro o que é definido como limite atual são os limites administrativos. Apesar do comitê gestor do gerenciamento costeiro estadual ser composto por diversas instituições, inclusive pelos comitês de bacias, que busca o diálogo entre os gestores de bacias com as demais instituições, não há efetivamente um planejamento voltado para as bacias hidrográficas. A gestão de bacias no estado está vinculada a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina – SDS/SC, eis um dos motivos elencados por muitos técnicos para transferir a competência para tal.

4.4. Instituições

Tanto a Secretaria de Planejamento do Estado de Santa Catarina- SPG/SC quanto a SDS, não foram instituídas para a coordenação do GERCO/SC e sim ocor-

reu que elas assumiram este projeto. Para coordenar este projeto foi instituído o Comitê Gestor Integrado para o Planejamento Territorial da região costeira – CGI, pelo Decreto nº 1.591/08, e que tem como objetivo integrar, compatibilizar e articular três programas setoriais segundo o Art. 1º do referido decreto:

I Implementação do PEGC da Secretaria de Estado do Planejamento - SPG;

II Elaboração ou Revisão de Planos Diretores nos Municípios impactados pela duplicação da Rodovia BR 101, no litoral sul de SC, da CODESC; e

III Zoneamento Turístico Ambiental -ZTA do litoral norte de SC, da Secretaria de Estado do Turismo, Cultura e Esporte - SOL.

No Decreto nº 1.591/08 no Art.2º estabelece a composição do CGI, para tanto no regimento interno do comitê foram acrescentados os representantes da sociedade civil organizada:

I 1 (um) representante da SPG;

II 1 (um) representante da SOL;

III 1 (um) representante da Companhia CODESC;

IV 1 (um) representante da SDS;

V 1 (um) representante do DEINFRA;

VI 1 (um) representante da SAR.

VII a XII 6 (seis) representantes da sociedade civil organizada.

Juntamente com os representantes indicados pelo decreto, participam da coordenação o Comitê Técnico Estadual do Projeto Orla.

Apesar de todos esses representantes participarem de um grupo que tratada em discutir a zona costeira catarinense, suas ações frente aos órgãos de origem são isolada e não articuladas com os programas setoriais.

4.5. Instrumentos

O Brasil conta com o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro desde 1988, sendo sua revisão estabelecida pela Resolução Federal nº 005, de 03 de dezembro de 1997, além do Plano de Ação Federal para a Zona Costeira - PAF-ZC, de 2005. Alguns estados contam com o Plano Estadual com é o caso de Santa Catarina, que também apresenta alguns municípios com seus Planos Municipais de Gerenciamento Costeiro.

Os Instrumentos Estratégicos estabelecidos por estes planos são de grande utilidade para se ter um visão da macro escala, para tanto a escala de trabalho ainda dificulta seu desenvolvimento e implementação, por se tratar de um nova abordagem no planejamento regional não usual.

O Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro em Santa Catarina foi desenvolvido a fim de dar suporte aos municípios para o desenvolvimento local de seus pla-

nos, em especial os Planos Diretores Municipais. Assim o PEGC tem como finalidade estabelecer estratégias de combate e controle em relação às formas de uso e ocupação deste território. Este instrumento de planejamento territorial é importante para propor estratégias para o desenvolvimento.

O Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro - ZEEC e o Projeto Orla são dois instrumentos voltados ao ordenamento territorial que vem sendo elaborado no Estado catarinense. O primeiro é um instrumento de planejamento com o objetivo de estabelecer diretrizes de uso e ocupação do solo e do mar, bem como do manejo dos recursos naturais, visando o desenvolvimento socioeconômico tendo em vista as condicionantes ambientais. O segundo é voltado para o ordenamento com foco nas estratégias de gestão ambiental da orla marítima.

Ao estabelecer diretrizes de uso e ocupação do solo, chega-se a discussão local do planejamento territorial que são os Planos Diretores Municipais - PDMs. Para a elaboração do atual ZEEC foi levado em conta, além de toda a legislação ambiental existente, os PDMs. O cruzamento das informações dos PDMs com diretrizes legais geraram grandes conflitos. Para que estes conflitos sejam minimizados foram realizadas diversas reuniões com os representantes municipais dos 36 municípios costeiros, focando primeiramente na capacitação dos gestores municipais para a discussão do gerenciamento costeiro e posteriormente desenvolver a compatibilização entre o ZEEC e os PDMs.²

Na discussão da faixa marinha o plano que foi associado é o Plano de Desenvolvimento Local da Maricultura. O conflito que se deparou no processo de elaboração do zoneamento marinho frente às delimitações dos parques aquícolas, suscitou em reuniões técnicas junto aos responsáveis pelo PLDM com o objetivo de compatibilizar o planejamento de uso e conservação dos espaços marítimos e estuarinos catarinense com o ZEEC.³

Em todo o território nacional, em especial depois de 2001 com a criação do Estatuto da Cidade⁴, o Plano Diretor tornou-se um instrumento estratégico para o planejamento municipal. A nível regional, um instrumento que vem sendo aplicado é o Zoneamento Ecológico Econômico- ZEE⁵. Esse instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, para a organização do território, visa organizar as tomadas de decisões quanto a planos, programas, projetos e atividades que fazem usufruto dos recursos naturais visando o desenvolvimento econômico, contudo garantindo a qualidade ambiental e a conservação da biodiversidade.

² Informativo 06/ agosto de 2010, do Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina.

³ Parecer técnico emitido pela Secretaria de Estado do Planejamento, Diretoria de Desenvolvimento das Cidades, em 13 de agosto de 2010.

⁴ Lei Federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001, regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana.

⁵ Decreto nº 4.297 de julho de 2002. Estabelece critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE.

Evidente que o ZEEC segue os mesmos princípios e objetivos do ZEE, levando em conta também os fundamentos do PNGC que o institui como instrumento para o planejamento e gestão da zona costeira.

A operacionalização destes instrumentos se dá pela aplicação das leis ambientais em especial, as voltadas ao ambiente protegido como é o caso das Áreas de Preservação Permanente – APPs, as Unidades de Conservação – UCs, Terrenos de Marinha, além da Reserva da Biosfera. Acrescido a esses instrumentos operativos, ainda tem-se o Licenciamento Ambiental e a agenda portuária (Scherer *et al.*, 2009).

Para tanto, esses instrumentos poderiam sanar os conflitos na zona costeira, contudo a aplicabilidade e principalmente a fiscalização destes instrumentos são ineficazes. Assim como os instrumentos de avaliação do planejamento e gestão da zona costeira, que existem legalmente, mas que não tem sido implementado.

4.6. Formação e capacitação

A relação da academia com os gestores responsáveis pelo ordenamento costeiro é reduzido, sobressaindo somente a participação nas reuniões do CGI, carecendo sobre maneira de um vínculo para a formação e capacitação dos gestores bem como da visão prática dos gestores para a academia.

Porém, há iniciativas pontuais em eventos nacionais organizados pelo Ministério do Meio Ambiente que possibilita aos gestores estaduais a troca de experiência auxiliando na sua formação e capacitação.

4.7. Recursos econômicos

Para a realização da última fase do gerenciamento costeiro estadual, os recursos financeiros utilizados vieram do Fundo de Turismo da Secretaria de Estado do Turismo, Cultura e Esporte – SOL, ou seja, fora da instituição responsável pelo PEGC/SC. Diante disso, fica claro que não há um fundo disponível para o planejamento e gestão costeira no Estado de Santa Catarina⁶.

Infelizmente a recurso disponível não foi proporcional ao papel ecológico e socioeconômico da zona costeira, tampouco foi disponibilizado de forma periódica, o que evidentemente prejudica o resultado final do trabalho.

4.8. Conhecimento e informação

No Estado de Santa Catarina, para a elaboração do ZEEC, foram desenvolvidos diagnósticos setoriais contendo informações do meio abiótico, biótico e socioeconômico dos cinco setores costeiros catarinense. Este diagnóstico, em sua totalidade está disponível no site da SPG⁷ para todos os interessados.

⁶ Informativo 07/ dezembro de 2010, do Gerenciamento Costeiro de Santa Catarina.

⁷ <http://www.spg.sc.gov.br/gerco.php>

Assim como a formação e capacitação, a existência de cooperação das instituições de planejamento e gestão e das técnicas-científicas ainda não é suficiente e se dá muitas vezes, através da participação dos comitês na ação de avaliação do processo do gerenciamento costeiro, faltando maior proximidade dos gestores com as universidades. Para tanto, apesar de haver instituições voltadas para as temáticas de planejamento e gestão da zona costeira, as pesquisas ainda são incipientes.

Fora da academia, as instituições governamentais tiveram papel importante na difusão do conhecimento produzido por elas, isso porque informações como, uso do solo, linhas de costa, unidades de conservação, infraestrutura, patrimônio histórico e arqueológico entre outros, foram disponibilizados pelas instituições competentes a fim de embasar o produto do ZEEC.

Quanto ao processo de tomada de decisão, esta se volta ao conhecimento técnico-científico e legal, sendo que o conhecimento tradicional foi levado em conta no diagnóstico socioambiental e no plano de gestão, onde se estabeleceu linhas de ação para o resgate do conhecimento tradicional.

No que tange a informação do processo e do resultado do planejamento e gestão no gerenciamento costeiro, as informações necessárias sobre o andamento do PEGC/SC podem ser encontradas no site da SPG, além da disponibilidade do material trabalhado e informes da situação do gerenciamento costeiro, também disponibilizados no site e enviados para uma lista de contatos por correio eletrônico. Somam-se oito informes desde novembro de 2009. Vale ressaltar que qualquer pessoa pode ser adicionada à lista bastando solicitar junto à coordenação do PEGC/SC.

Importante salientar que a própria SPG se encarrega da compilação, organização e difusão da informação relativa aos distintos subsistemas, incluindo o jurídico-administrativo, não havendo nenhuma instituição específica para este fim.

4.9. Educação para a sustentabilidade

O Programa Educação Ambiental (ProEEA-SC) aprovado em dezembro de 2010, e elaborada pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – SDS tendo como desafio a construção de “um caminho em conjunto com seus parceiros que leve a um novo modelo de Educação Ambiental, com planejamento estratégico bem desenhado, para que alcance resultados à médio e longo prazo na prática⁸. Este programa encontra-se em fase de implantação”.

4.10. Atores envolvidos

Os Comitês Temáticos Regionais foram criados dentro dos Conselhos Regionais de Desenvolvimento Costeiro de forma paritária tendo representação do Governo Estadual e Municipal além da sociedade civil para cada setor costeiro. (Art. 7º do Decreto nº 5.010/06), no entanto trata-se aqui de uma participação representativa das instituições e população.

⁸ <http://www.sds.sc.gov.br/>.

A representatividade dos grupos populares, tanto no CGI quanto nos Comitês Técnicos Regionais não tem número significativo ou proporcional da população de cada município. No CGI essa representatividade corresponde a seis representações, sendo categorizadas de acordo com as atividades dentro da zona costeira, pois como há muitos interesses na zona costeira, participam das discussões grupos diversos da sociedade civil organizada (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição da representação da sociedade civil organizada

Atividade	Representação Empresarial (Titular e Suplente) *	Representação Sócio-Laboral (Titular e Suplente)*
Portuárias e Navegação	Indústrias/Transporte/ Navegação/ Logística	Trabalhadores/ Movimentos Sociais/ ONGs afins
Turísticas e Sócio-Econômicas	Turismo, lazer e cultura, comércio, construção e terceiro setor em geral	Trabalhadores/ Movimentos sociais/ ONGs afins
Pesca/ Aquicultura/ Maricultura	Pesca e aquicultura	Trabalhadores/ Movimentos sociais/ ONGs afins

Fonte: Informativo novembro 2009 - Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro do Estado de Santa Catarina.

Nos Comitês Temáticos Regionais – CTRs, cada município designou um representante (titular e suplente) dos três setores: governamental, empresarial e sócio-laboral. Para tanto, por se tratar de uma participação representativa, a participação da população, efetivamente, ocorre de forma pontual dentro do Projeto Orla, onde a escala de estudo é menor e local.

Quanto aos mecanismos de participação, a SPG dá encaminhamento aos questionamentos e solicitações, no entanto, não há um mecanismo para a participação e ou/ denúncia/inconformidade, o que existe é o simples correio eletrônico.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da metodologia do Decálogo (Barragán, 2004) foi bastante importante para a compreensão do processo de desenvolvimento do Gerenciamento Costeiro do Estado de Santa Catarina. Muitas foram as fragilidades encontradas, mas vale lembrar que trata-se do início da discussão do planejamento regional no Estado.

Um destaque positivo na elaboração dos instrumentos de gerenciamento costeiro foi a discussão para a revisão do Decreto nº 5.010/06. O Anexo desta normativa indica a definição, uso e enquadramento de cada zona costeira, no entanto ao ser aplicado encontrou-se certas incongruências. Para sua revisão tomou-se como base diretrizes técnicas e legais, sendo levada a discussão dos CTRs que aprovaram um documento aplicável a zona costeira catarinense.

Para as políticas públicas é fundamental que todas as ações incidentes na zona costeira sejam convergentes para o ordenamento territorial. Das cinco políticas listadas, o PNMA e o PNRM voltam-se para instituir o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, o que permite uma inter-relação entre as mesmas.

No entanto, as políticas estaduais tão pouco são consideradas no processo de planejamento. A exemplo, tem-se que a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas e Desenvolvimento Sustentável poderia estar inseridas no ZEEC, visto que neste instrumento foi elaborado um elemento cartográfico a fim de indicar as “ ‘áreas litorâneas de instabilidade potencial’, denotando áreas potenciais para retrabalhamento de barreiras sedimentares litorâneas a partir de inundações eventuais ou periódicas e incidência de processos erosivos” (Santa Catarina, 2010). Essa temática foi abordada no Plano de Gestão da Zona Costeira do Estado como Programas Estratégicos Regionais propondo a Adaptação e mitigação às mudanças climáticas com o “objetivo principal de atenuar os riscos sobre a zona costeira advindas das consequências das mudanças climáticas globais” (Santa Catarina, 2010a). Já a Política Estadual de Saneamento poderia ser fortalecer o Programa de Saneamento Básico estabelecido no PGZC/SC, que “busca estabelecer diretrizes de prevenção para a manutenção/recuperação da qualidade das águas e do solo com relação aos efluentes e resíduos oriundos das diversas atividades desenvolvidas na zona costeira” (Santa Catarina, 2010a).

Essa integração das Políticas Públicas aos instrumentos do PEGC/SC proporcionaria o fortalecimento das ações de planejamento e gestão na zona costeira, além de garantir interação dos órgãos responsáveis.

Quanto aos responsáveis/competências, instituições e atores envolvidos, um ponto importante a ser levantado são as representatividades. Sabe-se que o ideal para o planejamento seria a participação das instituições e população como um todo, porém há dificuldade de discutir-se o planejamento regional desta forma. Assim, a representatividade é vista como uma solução para o envolvimento de todos os órgãos envolvidos. Porém, duvida-se dessa representatividade, isso porque se confunde o interesse da instituição a que representa com os interesses pessoais de cada participante, fato este que pode prejudicar o processo de planejamento e gestão.

Analisando o instrumento de planejamento, o ZEEC, é possível entendê-lo como um produto inicial para o ordenamento do território. Como resultado final na última fase de discussão obteve-se um zoneamento que expressa a atual situação do litoral catarinense. Isso se dá pela espacialização da legislação ambiental associada à sobreposição dos Planos Diretores Municipais. A espacialização legal sem dúvida foi o ponto que gerou maior polêmica no Estado, tendo em vista que muitos municípios se situam em ambientes legalmente protegidos, em especial a ocupação de áreas de restinga. Esta ocupação entrou como ação de gestão com o objetivo de controle da ocupação neste ambiente de fragilidade ambiental.

Na sobreposição dos Planos Diretores, levaram-se em conta as áreas que cada município destinava para seu desenvolvimento e sendo inseridas ao ZEEC. O passo seguinte seria analisar tais dados, a partir de um entendimento regional de planejamento, a fim de propor um ordenamento de longo prazo.

Nos município onde não havia Plano Diretor ou que o mesmo estava em fase de elaboração, o ZEEC pode dar sua contribuição para o desenvolvimento do ma-

crozoneamento, a exemplo dos Planos Diretores nos municípios impactados pela duplicação da BR-101, no Litoral Sul. Diz-se macrozoneamento por constituir numa ação de escala regional, que engloba a competência municipal, no que se refere às diretrizes de usos e ocupação do solo. Por isso é tão importante a participação dos gestores de cada município costeiro no desenvolvimento deste instrumento, sendo que no Estado, estes gestores necessitam de capacitação para atuarem nos PDMs.

Ao entender que o planejamento da zona costeira é um processo e não um produto estável, pode-se concluir que o Estado de Santa Catarina encontra-se na sua fase inicial no planejamento costeiro. As falhas surgem a partir de um processo empírico, levando a um constante aprimoramento de técnicas e metodologia. O importante é que o primeiro passo foi dado rumo a desenvolvimento econômico tendo em vistas as condicionais ambientais.

BIBLIOGRAFÍA

- Barragán, J. M. M. 2004. *Las Áreas Litorales de España. Del análisis geográfico a la gestión integrada*. Editorial Ariel S. A. Barcelona. 214 pp.
- Buarque, S. 1999. *Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal sustentável. Material para orientação técnica e treinamento de multiplicadores e técnicos em planejamento local e municipal*. Brasília, DF: IICA.
- IBGE. 2011. *IBGE Cidades*. <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>> Acesso em 12 de novembro de 2011.
- Marroni, E. V. e Asmus, M. L. 2005. *Gerenciamento costeiro: uma proposta para o fortalecimento comunitário na gestão ambiental*. Pelotas: Ed. USEB.
- MMA. 2010. *Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil*. Brasília, 2008. 242 pp.
- Santa Catarina, 2010, *Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro: Diagnóstico Sócio Ambiental – Setor Litoral Central*. SC.
- Santa Catarina. 2010a *Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro: Plano de Gestão Regional*. SC.
- Santa Catarina. 2010b. *Implantação do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro: Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – Setor Litoral Centro-Norte*. SC.
- Scherer, M., Sanches, M. e Hees, D. N. 2010. *Gestão das zonas costeiras e as políticas públicas no Brasil: um diagnóstico*. Barragán Muñoz, J.M. (coord.). Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Un diagnóstico. Necesidad de Cambio. Red IBERMAR (CYTED), Cádiz, 291 – 329 pp.
- Sodré, F. N. G. A. S.; Freita, R. R.; Rezende e V. L. F. M. 2008. Índice de Desenvolvimento da Atividade de Maricultura (IDAM): Diagnóstico Socioambiental no Espírito Santo. *DIVERSA - Revista de Divulgação Científica do Campus Ministro Reis Veloso. Ano I - nº 2*. EDUFPI, Paranaíba, 2008.

GESTÃO INTEGRADA DO TERRITÓRIO DO COMPLEXO DO AÇU E SUAS REGIÕES DE INFLUÊNCIA

L. M. Oosterbeek¹, A. Tristão Bernardes² e I. Scheunemann²

¹ Instituto Politécnico de Tomar, Quinta do Contador, 2300-313, Tomar, Portugal, loost@ipt.pt

² Instituto BioAtlantica, Rua Goethe 75, 22281-020, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, aline@bioatlantica.org.br ingelore@bioatlantica.org.br

Palavras chave: Território, gestão integrada, porto, indústria.

RESUMO

No norte do Estado do Rio de Janeiro, município de São João da Barra, encontra-se em fase de construção e implantação o maior complexo portuário industrial do Brasil e um dos maiores do mundo, comportando o porto para exportação de minérios e outros granéis, usinas termoeletricas, siderurgicas, cimenteiras, estaleiros, indústria automobilística, entre outras. O início das obras ocorreu em 2008 e sua conclusão está prevista para 2025 quando se completará o quadro de 42.000 empregos fixos diretos. A região onde se instala o empreendimento, comporta uma população, censo 2010, de 530.000 habitantes, sendo 32.000 em São João da Barra, 30.000 em São Francisco do Itabapoana e 470.000 em Campos dos Goytacases, estando dimensionado que a população alcançará a marca de 1.500.000 pessoas quando do complexo em operação.

A despeito da alta arrecadação municipal e alto PIB face aos *royalties* provenientes da extração de petróleo *off-shore* em curso há mais de uma década, os indicadores sociais são baixos, representados pelo alto índice de analfabetismo que se situa em torno de 60 %, indicador do pouco aproveitamento de mão de obra local seja na fase de implantação seja na fase de operação.

A Empresa EBX, *holding* que implanta o Complexo Portuário Industrial, entendendo as profundas modificações por quais passará o território de influência do Complexo decidiu estender suas ações para além do requerido legalmente pelo que buscou o Instituto BioAtlântica e o Instituto Politécnico de Tomar para desenvolvimento de Programa de Gestão Integrada do Território (GIT). A Gestão Integrada do Território apoia-se no reiteramento da constatação óbvia da unidade da realidade, ou seja, de que não há fenômenos econômicos, urbanísticos, sociais, físicos, biológicos

ou quaisquer outros e, o que existe são fenômenos reais que, consoante as circunstâncias e o interesse do seu estudo, são abordados na ótica econômica, urbanística, sociológica, física, biológica, etc.¹

O Programa foi iniciado em finais de 2010, tendo como objetivo atender às necessidades decorrentes da gestão do Complexo Portuário Industrial do Açú integrando as quatro dimensões estruturantes da GIT – econômica, social, ambiental, identitária – em um processo dinâmico e sustentável que possibilite crescimento gerador de real desenvolvimento.

Ao longo do primeiro ano, para além da construção do programa detalhado, foram iniciados processos de intervenção orientados para a formação de competências, a difusão de uma compreensão sistêmica do território, a prospectiva participada por lideranças e a construção de instrumentos de atuação no território que possam apoiar futuras soluções de governança. A comunicação apresenta os conceitos orientadores, a reorientação estratégica introduzida e os resultados já obtidos no primeiro ano, e que justificaram a continuidade do projeto de GIT.

1. O COMPLEXO LOGÍSTICO E INDUSTRIAL DO AÇU COMO EIXO DE UM TERRITÓRIO SUSTENTÁVEL

O Superporto do Açú é considerado o quintal do petróleo da região Sudeste. A sua localização estratégica propicia o atendimento de toda a Baía de Campos, responsável por 85 % da produção nacional do petróleo. O projecto do Superporto comporta uma grande diversidade de empreendimentos, ocupando mais de 9 mil hectares de terreno, incluindo o porto, o pátio logístico, termoelétricas, corredor logístico, distrito industrial. Mas não é apenas um projecto industrial e logístico, pois comporta também outras intervenções, como a criação de uma Reserva Privada de Protecção Natural (RPPN de Caruara) e o mega-projecto ambiental do corredor do Muriqui, para além de uma intervenção profunda na rede de serviços urbanos e sociais da região. É um projecto que comporta um enorme rearranjo territorial, que se estrutura envolvendo um numero muito elevado de partes interessadas e que pretende constituir-se como referência no futuro (Mascaró e Yoshinaga, 2005).

No quadro de uma economia plenamente globalizada, o projecto do Açú, que é o maior empreendimento em curso na América do Sul, assume-se como uma mega-plataforma para servir os intercâmbios na escala planetária, ao mesmo tempo que integra totalmente os recursos que a ele afluem (minérios, mercadorias), não apenas com a componente de distribuição mas, também, de produção (geração de energia, estaleiro naval, cimenteiras, produção de automóveis, pólo tecnológico, etc.).

Localizado no município de São João da Barra, a cerca de 300 km a Norte do Rio de Janeiro, no litoral Norte Fluminense, a idêntica distância de Vitória (Espírito Santos), o Superporto do Açú será o principal porto ao serviço da produção do Estado de Minas Gerais grande produtor de minérios do país e, estado situado adentro do continente.

São João da Barra, com pouco mais de 30.000 habitantes, é uma histórica cidade de comércio marítimo, por onde passou boa parte da produção dos diversos ciclos de crescimento desta região do Estado do Rio de Janeiro, cuja principal cidade, Campos dos Goytacazes, se situa a cerca de 50 km. Campos foi a primeira cidade da América Latina equipada com iluminação pública eléctrica, o que atesta a sua importância, associada a diversos ciclos económicos hoje em crise. Com mais de 400.000 habitantes, um hospital central, diversas universidades públicas e privadas e um grande politécnico, Campos estrutura a malha urbana e de comunicações de toda a região (Gomes Filho, 2003).

Em termos tradicionais, a região vive de uma combinação de actividades ligadas à agricultura, pesca, indústria sucro-alcooleira e turismo, sendo deficitária em diversos indicadores: taxa de analfabetismo elevada, baixa frequência do ensino superior, escassez de transportes públicos, rede viária limitada, oferta cultural limitada, mão de obra pouco qualificada, rede de assistência médica insuficiente, crise da produção sucro-alcooleira e em geral das actividades económicas tradicionais. Paralelamente, é uma das regiões do Brasil que já tem beneficiado, de forma crescente, com os royalties da exploração petrolífera, e onde pontua a experiência, com alguns anos, da criação de um grande porto industrial em Macaé. Nesta cidade, o crescimento muito acelerado e não programado conduziu a graves rupturas na qualidade de vida dos habitantes, traduzidas em degradação do parque habitacional, dos serviços e da segurança, apesar do enriquecimento em termos absolutos (Arcadis Tetraplan, 2009).

O Superporto do Açú implanta-se assim numa região com um passado histórico importante, em crise, traumatizada pela experiência de Macaé, e com uma população global de cerca de meio milhão de habitantes. É, também, uma zona ecologicamente sensível, em função da vegetação de restinga que domina o litoral, e que abriga diversas espécies terrestres, para além da rica fauna piscícola, particularmente importante na barra do importante rio Paraíba do Sul.

O empreendimento criará dezenas de milhares de empregos directos, estimando-se que atrairá até um milhão de novos habitantes para a região, ao longo do seu processo de crescimento, até 2025. Os desafios e expectativas são, por isso, muito grandes.

O Complexo do Açú oferece uma oportunidade para desenhar uma estratégia inovadora, no domínio da gestão territorial, que com esta dimensão será pioneira em termos mundiais. O programa que foi definido é o de crescer não apenas no plano económico, mas também nas vertentes da equidade social e do ambiente, o que implicou uma mudança de paradigma. Importa compreender que a legislação ambiental, que enquadra as condicionantes dos empreendimentos, se baseia num princípio de mitigação e compensação dos seus impactos negativos (traduzido no conhecido “princípio do poluidor-pagador”), com base numa visão que encara preservação do ambiente (assumida como vertente estática) e crescimento da economia (assumida como vertente dinâmica) como sendo, na raiz, contraditórios. Tal contradição não é mais subscrita por muitos especialistas nas áreas consideradas, mas não deixa de ser

a base conceitual da legislação, que explica as suas limitações. Expressões como “poluidor-pagador”, ainda que geradas pela correcta intenção de difundir práticas social e ambientalmente responsáveis, ilustram esse entendimento dicotómico que se posiciona como reactivo e não proactivo.

O projecto de gestão territorial em curso decorre de um objectivo traçado pelo Grupo EBX que é o de não apenas instalar um complexo portuário, industrial e logístico, atendendo a obrigações nas esferas social e ambiental, mas de contribuir para a construção um novo modelo operacional para o desenvolvimento sustentável (Oosterbeek e Scheunemann, 2010).

Neste novo modelo, partimos da compreensão de que um complexo como o do Açú, com a sua dimensão, possui uma dinâmica que obriga a reestruturar todo o território, de forma a assegurar um novo equilíbrio, que seja sustentável. As acções nas esferas ambiental ou social não deverão ser, por isso, apenas medidas compensatórias: elas fazem parte do próprio projecto, embora sejam dimensões em que as empresas do grupo, e as empresas associadas, além de se articularem entre si têm de se articular com um grande número de stakeholders, e em primeira instância com o Poder Público. Isso significa que a escala de intervenção e de responsabilidade vai muito além do Açú ou do município de São João da Barra. Ela incorpora mesmo mais do que os municípios imediatamente vizinhos, como Campos dos Goytacazes ou São Francisco de Itabapoana. Por isso decidiu-se integrar desde já, os projetos do grupo na vertente industrial e logística, com projectos nas esferas do urbanismo ou com o projecto do corredor do Muriqui. A articulação desses projectos permite ao grupo actuar num território “real”, cuja dimensão lhe confere potencial sustentabilidade (Micarelli, 2002). É um desafio complexo e que exige das empresas um grau de articulação e integração novo mas crucial, pois sem ele a dispersão de esforços terá duas ordens de consequências negativas: as empresas irão desperdiçar recursos e reduzir as suas margens de lucro, por um lado, e serão indutoras de dispersão e conflitualidade no território (afetando a qualidade de vida dos seus residentes e, por essa via, gerando também novas dificuldades para os empreendimentos). Este projecto enfrenta várias dificuldades.

A primeira é o fato de que não compete às empresas fazer a gestão do território global, mas a escala de intervenção e de construção de soluções para os diferentes problemas, e mesmo dilemas, é em muitos casos (habitação, recursos humanos, saúde, segurança, etc.) supra-municipal. Porém, não existem no Brasil estruturas de governação pública com essa escala, pois as existentes são ou demasiado pequenas (municípios) ou demasiado grandes (estado, governo federal).

A segunda é a de que a região enfrenta problemas de baixa qualificação de recursos e de insuficiente massa crítica, que é urgente apoiar no seu processo de reforço. A não capacitação da população residente, além de gerar problemas de recrutamento de mão-de-obra, propicia dinâmicas de exclusão social e de revolta, no caso de os empregos que forem gerados serem absorvidos essencialmente por trabalhadores que estão a migrar para a região.

Estas duas primeiras dificuldades, de governança territorial e de capital humano, prolongam-se depois em dificuldades quer endógenas (desestruturação de actividades económicas tradicionais, insuficiente capacidade de carga das infraestruturas existentes para o afluxo acelerado de pessoas e mercadorias) quer exógenas (concorrência com outras regiões, crise internacional).

Como enfrentar, ao mesmo tempo, todas estas dificuldades?

2. CONCEITOS E METODOLOGIA

As preocupações no domínio da Gestão Integrada do Território, isto é, da necessidade de contrariar as tendências dispersivas que decorrem do planeamento segmentado por esferas de intervenção (indústria, agricultura, saúde, educação, cultura, ambiente, etc.), têm sido amadurecidas ao longo da primeira década do século XXI (Coraggio, 1994; Costa, 2007; Ferreira, 2007; Oosterbeek 2002, A, B). Em particular, a expressão “Gestão do Território” ganha terreno face à priorização do “Planeamento e Ordenamento do Território”, por duas ordens de considerações: a compreensão de que o planeamento não esgota todas as dimensões da gestão; a incorporação das dinâmicas de imprevisibilidade, que sugerem modelos de gestão apoiados na probabilidade e na conjugação de tendências opostas, e não na superação de tais oposições. Diferentes agentes, com diferentes e por vezes contraditórias agendas (Saraiva, 1999), podem contribuir para um desenvolvimento sistémico, desde que o modelo de gestão seja adequado e flexível.

O princípio de base da “Gestão Integrada do Território” (GIT) apoia-se na constatação da óbvia unidade da realidade, ou seja, de que “(...) não há fenómenos económicos, urbanísticos, sociais, físicos, biológicos ou quaisquer outros. O que existe são fenómenos reais que, consoante às circunstâncias e o interesse do seu estudo, são abordados na óptica económica, urbanística, sociológica, física, biológica, etc.” (Mafra e Silva, 2004, 10).

As reflexões que conduzem a esta perspectiva têm como origem o espaço Europeu, e em especial a *European Spatial Development Perspective – ESDP* (Perspectiva sobre o desenvolvimento do espaço Europeu), aprovada no Conselho de Ministros da União Europeia de Maio de 1999, em Potsdam. Este documento orientador, preocupado com o desenvolvimento sustentável, equilibrado e diversificado do território, afirma três eixos fundamentais: coesão económica e social, competitividade baseada no conhecimento e preservação da diversidade cultural e natural. Retoma assim as orientações que haviam sido originalmente desenvolvidas por Eliezer Batista e teorizadas por Stephan Schmidheiny. O ESDP priorizou, em consequência, quatro esferas de atuação: zonas urbanas, zonas rurais, transportes e património (natural e cultural).

A GIT não elimina o que constitui o cerne das estratégias de planeamento territorial, mas incorpora-as num quadro que actuação que também valoriza a importância dos indivíduos (e não apenas dos colectivos), que valoriza a diversidade e a

contradição (entendida não como problema a superar, nem apenas como inevitável mas como factor de dinamismo e desenvolvimento) e que recorre a novos meios de intervenção: a perspectiva de grupo culturalmente identificado (de base socioeconómica, étnica, etária, de género e outras) que tende a entender as questões de formas distintas; o exercício de prospectiva, não apenas como episódio mas como processo permanente; a inclusão tecnológica (não apenas das tecnologias complexas, mas também das tecnologias primitivas); e a transdisciplinaridade (ou seja, a capacidade não apenas de articular as áreas de conhecimento disciplinares entre si, chegando ao todo a partir das partes, mas antes de chegar às partes a partir do todo, e da sua compreensão global – a realidade é só uma e está integrada; e apenas o nosso olhar, e a nossa actuação, podem ser factores de desintegração, de dispersão e de acréscimo de entropia (Oosterbeek, Scheunemann, Anastácio *et al.*, 2010).

Assim, a GIT parte do tripé da sustentabilidade (economia, sociedade, ambiente), articula-o a partir da dimensão cultural-patrimonial (reconhecendo a diversidade de perspectivas), combate a exclusão e a alienação (através de uma estratégia de formação de capital humano) e constrói processos de governança territorial (que garantam a efectividade de todos os demais).

Uma atenção especial é conferida pela GIT a três eixos de actuação: a reflexão prospectiva, a formação de capital humano e a governança (Andrade e Rossetti, 2009). A primeira é essencial para assegurar quer a coesão de uma visão comum e partilhada entre os diferentes stakeholders, quer a capacidade de construir cenários de futuro em que se possam reconhecer os diferentes segmentos da sociedade. A segunda é fundamental para que o processo seja assumido e garantido de forma consciente pelos agentes locais, não ficando como uma responsabilidade apenas das empresas, o que seria insustentável, paternalista e não democrático; a terceira é crucial para a condução quotidiana e estratégica da GIT, evitando a descoordenação institucional (não raro manifestada sob a forma de sobreposição de competências e duplicação de esforços), o desperdício de recursos (técnicos, financeiros e, sobretudo, humanos) ou a falta de transparência (bloqueadora do dinamismo competitivo das unidades territoriais).

3. EIXOS DE RE-ORGANIZAÇÃO: ESCALA E SUSTENTABILIDADE

O projeto de Gestão Integrada do Território do Açú visa ir além das obrigações legais no que concerne a intervenção social e ambiental no território, construindo novos modelos e aplicações práticas de gestão territorial, que superem a visão dicotómica entre economia e ambiente e a redução do comportamento dos grupos humanos ao seu posicionamento socioeconómico. Para isso foram incorporadas as noções de contradição (reconhecer a contradição como algo de positivo e gerador de dinamismo, e não como algo a superar) e de dilema (compreender que um programa de gestão territorial visa buscar um equilíbrio dinâmico não em face de problemas – que seriam resolúveis – mas sim face a dilemas, que resultam das contradições).

O objectivo estratégico do programa que o grupo EBX está a implementar com a orientação do Instituto Bio-Atlântica (do Brasil) e do Instituto Politécnico de Tomar e Instituto Terra e Memória (de Portugal) é o de ajudar a estruturar, a par do projecto industrial e logístico, uma dinâmica territorial integrada, envolvendo diversos municípios e inúmeras partes interessadas, para constituir um território altamente competitivo pelos seus índices de qualidade empresarial, social e ambiental. Tal dinâmica, que se inscreve numa compreensão dos desafios que hoje se colocam à Humanidade face à globalização (Santos, 2007) só poderá existir se nela se puderem reconhecer as diversas partes interessadas, o que implica reconhecer e proteger a sua diversidade, construindo processos de conexão entre as antigas matrizes territoriais e uma nova matriz sustentável que as integre (Oosterbeek, Scheunemann, Tristão *et al.*, 2010).

Pretende-se integrar as quatro dimensões estruturantes da GIT (económica, social, ambiental e cultural) num processo dinâmico e sustentável, que possibilite um crescimento gerador de real desenvolvimento. O projecto considera essencialmente três esferas de intervenção: os processos de GIT ao nível *intraespecífico* (o porto, o distrito industrial e o corredor logístico, o plano de alojamentos, o corredor ecológico do Muriqui), *interespecífico* (integração regional) e *supra-específico* (na sua articulação suprarregional). É nesta dialéctica de múltiplos níveis que se afirmará o capital territorial do Complexo do Açú (capacidade produtiva, qualidade de vida, preservação dos fatores naturais endógenos, pluralidade cultural, equidade social).

No plano intraespecífico, a GIT procurará promover um crescimento em mosaico, evitando a criação de coroas de qualidade decrescente e entropia crescente (como ocorre normalmente na relação entre centros urbanos degradados e periferias suburbanas – vd. Costa 1998). A mais que duplicação demográfica da região tenderá não apenas a estruturar-se como um “eixo urbano” entre Campos e São João da Barra, mas também a integrar-se com Macaé, estruturando uma rede urbana multipolar. No plano regional, procurará promover os factores de mobilidade e soluções de continuidade entre os espaços urbanos e os espaços rurais, que reforcem a coesão e evitem a criação de guetos ou descontinuidades espaciais (que seriam favorecidos num modelo de concentração em um único espaço ou bairro). No plano suprarregional, a GIT promove por um lado a auto-sustentabilidade em rede e por outro a globalização, contrariando dinâmicas de isolamento proteccionistas e reforçando os factores de competitividade territorial. Problemas nucleares do desenvolvimento sustentável, como as oscilações no mercado de emprego, o despovoamento de amplos territórios que acompanha a concentração urbana, ou a insuficiência de massa crítica endógena, encontram resposta nesta articulação de escalas.

Assume aqui um papel nuclear a integração com o Corredor Ecológico do Muriqui – CEM, projeto que há dois anos é desenvolvido pelo IBio com apoio da EBX.

O CEM é uma região situada na Serra do Mar, região serrana do Estado do Rio de Janeiro, interligando os Parques Estaduais dos Três Picos e do Desengano e Reserva Biológica União que abrange uma área de quase 400 mil hectares, fazendo deste

um dos maiores projetos de restauração florestal do mundo. Como um objetivo pretende-se interligar os últimos remanescentes florestais bem preservados da Mata Atlântica. Esta região abrange 09 municípios, entre eles Campos dos Goytacases, um dos municípios considerados como diretamente envolvidos com o Complexo do Açú.

No entanto, a vizinhança entre o CEM e o Açú permite observar uma intensa inter-relação e interdependência entre estes o que indica que devam ser tratados como um território único. Identificam-se vetores de interface entre o Corredor Ecológico do Muriqui e o Açú, na linha de serviços ecossistêmicos, econômicos e sociais. O CEM, se constitui em provedor de suprimento complementar e emergencial de água demandada pelo Açú, regulação microclimática principalmente pluviosidade, abatimento de emissões de carbono por restauração florestal. A demanda por alimentos na região vem aumentando e atingirá seu máximo em 2025 quando da complementação do Complexo Logístico-Portuário- Industrial requerendo um organização dos produtores no CEM para que se constitua supridor de alimentos, reativando a economia ora deprimida. O mesmo se pode afirmar em relação a serviços de turismo e lazer intensificando a latente atividade nos setor. De outra forma, o Complexo do Açú, pela demanda de trabalhadores que apresenta já se vem ocasionando êxodo de mão-de-obra do CEM, bem como, pelo dramático aumento da população tende a ocasionar parcelamento do solo nesta região serrana em busca de terrenos para moradias, em especial levando em consideração o ameno microclima da região serrana.

A apresentação desta análise a EBX levou ao entendimento de que o CEM deva ser tratado como área de abrangência do Complexo do Açú, a partir do que empresa a requer do IBio, que vem desenvolvendo tanto o projeto GIT Açú o projeto CEM, que redimensionasse este de forma a considerar esta região como de abrangência do Complexo do Açú, na ótica de um território único para estes efeitos o que passou a ser feito.

Assim, a sustentabilidade do território amplo é:

- possibilitada pela escala da área a intervir.
- suportada pela dinâmica do empreendimento do Açú.
- estruturada a partir de um programa plurianual de consciencialização e empoderamento que permita superar o assistencialismo.
- e garantida por uma dinâmica de governança que terá de ser induzida em parceria.

4. INTERVENÇÕES NO TERRITÓRIO: CAMINHOS DE INTEGRAÇÃO

O elemento nuclear para a GIT é a governança territorial, associada ao conceito de competitividade de territórios. Trata-se de assegurar a concertação entre os diferentes stake holders num processo em que as barreiras institucionais e administrativas acentuam as tendências para a desintegração.

Os dois processos estruturantes, a formação de capital humano e a construção participada de cenários e visões de futuro, estão a ser estruturados no território do Açú a partir de um programa que visa envolver a totalidade da população. Para esse efeito, as equipas do IBIO-IPT-ITM estão a fazer a formação para a GIT não apenas dos quadros, mas de todos os trabalhadores do empreendimento e da população em geral. Essa formação é feita em moldes diferenciados e adequados aos destinatários, desde reuniões nos locais de trabalho até um curso de pós-graduação, mas sempre sem excluir ninguém. Um dos propósitos das formações é a capacitação dos envolvidos como agentes multiplicadores, juntos dos seus vizinhos, familiares ou colegas. Paralelamente, ocorreu já um primeiro seminário de prospectiva, e outras iniciativas similares se seguirão, que seguiu na sua formação o mesmo princípio abrangente.

A construção de uma dinâmica de GIT passa, no entanto, essencialmente pelo reforço orgânico do território. Para esse efeito, foram iniciados fóruns de debate temáticos, em torno aos quatro eixos que, num primeiro momento, foram evidenciados como mais urgentes: cultura e educação; saúde; actividades económicas tradicionais; e território. Estes fóruns são na verdade grupos de trabalho, socialmente heterogéneos, que buscam construir projectos exequíveis numa lógica de autonomização e cooperação face aos poderes, empresariais, políticos ou outros. Em apenas duas reuniões foram estruturados os primeiros cinco projectos, que começam agora a ser implementados.

A lógica dos fóruns de debate é a de convocar pessoas, independentemente das suas filiações institucionais, a partir das suas competências e vontades. Todos os resultados dos fóruns são condensados em estudos, projectos e demais documentação, que se reúne num centro de recursos do território, que foi designado como “Centro de Conhecimento”, em São João da Barra. O Centro de Conhecimento é um espaço que centraliza todo o conhecimento, académico ou outro, disponível sobre o território. É, também, um espaço onde ocorrem reuniões (como as dos fóruns), exposições e debates sobre o território. O Centro de Conhecimento, envolvendo pessoas ligadas ao poder público municipal, a organizações não governamentais, a empresas e ao ensino, é também um embrião de suporte à governança futura do território, que se irá estruturar numa base já não pessoal, mas institucional. O Centro de Conhecimento, além de promotor de projectos, é um facilitador de relações, contribuindo para a confiança entre os protagonistas das diversas entidades.

Ainda que para o Centro de Conhecimento possam convergir pessoas com diferentes interesses e enquadramentos, a região possui uma grande diversidade de identidades e interesses, desde o recorte entre as “terras altas” e as “terras baixas” até às clivagens étnicas, sociais, ideológicas e outras. A estratégia de GIT passa não por dissolver essa diversidade, mas por a reforçar, através da infra-estruturação do território com uma rede de “espaços de memória”, que são elos que a um só tempo promovem a diversidade e a especificidade de cada grupo e, também, a conexão desse grupo com os demais, assim consolidando o território como uma rede de espaços, de

lugares (Levi e Segaud, 1983). Os espaços de memória são lugares de auto-representação das identidades, que unem a dimensão cultural com as actividades económicas.

Centro de Conhecimento, Espaços de Memória, fóruns de debate, acções de formação e interlocução institucional são os instrumentos essenciais da GIT no Açú.

5. PERSPECTIVAS

O projeto de Superporto do Açú assume uma visão de médio e longo prazo de uma região altamente competitiva, que engloba mais de uma dezena de municípios e integra não apenas o projeto industrial e logístico, mas também a reestruturação urbana e de mobilidade e diversas unidades de conservação (RPPN, corredor ecológico do Muriqui). É a visão de uma região com elevado PIB e IDH, com equilíbrio e qualidade entre as vertentes de crescimento económico, equidade social e preservação ambiental, valorizando a diversidade identitária e cultural. É uma visão integradora de distintos interesses e partes interessadas, com agendas muitas vezes contraditórias, mas que ganharão na construção de convergências estratégicas.

Para a aferição dos progressos da integração, foi desenvolvido um sistema de medição que monitoriza o território e que culmina numa certificação do território. Esta certificação territorial é o complemento de mensuração da estratégia de gestão integrada do território (Scheunemann, Carvalho E Pimenta, 2011).

O projecto assume assim uma visão de Gestão Integrada do Território para o Desenvolvimento Sustentável, tal como proposta pelo IBIO, pelo IPT e pelo ITM, que se implementa através de uma política de sustentabilidade (Scheunemann, 2009) assente em quatro pilares: social, ambiental, de saúde e segurança e, finalmente, de consciencialização e prospectiva.

BIBLIOGRAFÍA

- Alves, R. M. A. 2007. Políticas de Planeamento e ordenamento do território no Estado Português, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.
- Andrade, A., Rossetti, J. P. 2009. Governança Corporativa. Fundamentos, desenvolvimento e tendências, São Paulo, Ed. Atlas.
- Arcadis Tetraplan. 2009. *AAE—Avaliação Ambiental Estratégica—Complexo Industrial e Portuário do Açú*, São Paulo, LLX Logística.
- Coraggio, J. L. 1994. *Territorios en transición: crítica a la planificación regional en América Latina*, Toluca, México, Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto Literário.
- Costa, A. A. 1998. A cidade, o subúrbio e o resto: a terra, *Trabalhos de antropologia e etnologia*, Porto, Sociedade Portuguesa de Antropologia e Etnologia, Vol. 38, fasc. 3-4, 91-98.

- Ferreira, A. F. 2007. *Gestão Estratégica de Cidades e Regiões*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian.
- Gomes Filho, H. 2003. *A experiência de Plano Estratégico no Município de Campos dos Goytacazes: um cabra marcado para morrer*, Campos dos Goytacazes, Tese de Mestrado apresentada à Universidade Cândido Mendes.
- Levi, F. P. e Segaud, M. 1983. *Anthropologie de l'espace*, Paris, Centre Georges Pompidou.
- Mafra, F. e Silva, J. A. 2004. *Planeamento e Gestão do Território*, Porto, Sociedade Portuguesa de Inovação.
- Mascaró, J. L. e Yoshinaga, M. 2005. *Infra-estrutura urbana*, Porto Alegre, Editora +4.
- Micarelli, R. 2002. Sustainable planning and social ecology : first steps to a first application of the European Landscape Convention of the Council of Europe, *Area Domeniu*, vol 1, 23-36.
- Oosterbeek, L. e Scheunemann, I. 2010. Falsas contradições entre crescimento e desenvolvimento, *Custo Brasil – Soluções para o Desenvolvimento*, 25, Fev/Mar, 29-31.
- Oosterbeek, L. 2002a. Gérer le Territoire, *Area Domeniu*, vol. 1, 19-22.
- Oosterbeek, L. 2002b. Joint interventions and eco-sustainable development, *Area Domeniu*, vol. 1, 53-58.
- Oosterbeek, L., Scheunemann, I., Rosina, P., Tristão, A., Anastácio, R., Guimarães, A. E. E Santos, F. D. 2010. Gestão Integrada de Grandes Espaços Urbanos. Uma reflexão transatlântica, *Revista Internacional em Língua Portuguesa*, II. Série, vol. 23, 163-176.
- Oosterbeek, L., Scheunemann, I., Anastácio e Tristão, A. 2010. Gestão integrada do território. Uma matriz compatível e sustentável, *Pedra & Cal*, nº 47, 21-24.
- Santos, F. D. 2007. *Que futuro? Ciência, tecnologia, desenvolvimento e ambiente*, Lisboa, Gradiva pub.
- Saraiva, M. G. A. N. 1999. *O Rio como Paisagem*, Lisboa, Fundação Calouste Gulbenkian
- Scheunemann, I. 2009. Uma Nova Perspectiva sobre Sustentabilidade, *Forever Brazil – Revista Brasileira de Desenvolvimento Sustentável*, 10(37), 10-14.
- Scheunemann, I., Carvalho, J. A. G. e Pimenta, J. A. 2011. Certificação territorial: uma nova bússola para o mundo, *Custo Brasil – Soluções para o Desenvolvimento*, nº 30, 5-8.

4.16

GESTIÓN EFICAZ DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS DEL MEDITERRÁNEO ANTE LOS RETOS DEL CAMBIO GLOBAL: EL PROYECTO MEDPAN NORTE

M. M. Otero¹ y D. Rodríguez²

¹ Centro de Cooperación del Mediterráneo (UICN). Marie Curie, 22, PTA Campanillas, 25590, Málaga, España, mariadelmar.otero@iucn.org

² Instituto de Economía, Geografía y Demografía (CSIC). Albasanz, 26-28, 28037, Madrid, España david.rodriguez@csic.es

Palabras clave: Gestión eficaz, áreas marinas protegidas, cambio global, proyecto MedPAN Norte.

RESUMEN

La asociación MedPAN (Red de gestores de las áreas marinas protegidas del Mediterráneo) tiene como objetivos fundacionales mejorar la gestión efectiva de una red mediterránea de áreas marinas protegidas (AMPs). MedPAN se constituyó en entidad jurídica bajo la legislación francesa en 2008.

El Proyecto MedPAN Norte es un proyecto independiente cofinanciado por la Comisión Europea que opera bajo el marco de la Red MedPAN, y cuyo objetivo es mejorar la eficacia de la gestión de las AMPs, incluyendo las zonas Natura 2000, para la mejora del medio ambiente marino, así como el apoyo al trabajo en red de las AMPs mediterráneas. El proyecto tiene una duración de 3 años (01/07/2010 a 30/06/2013). Está liderado por WWF-Francia y cuenta con 11 socios en 6 países mediterráneos que incluye tanto gestores de AMPs como agentes de conservación.

La Componente 3 del proyecto MedPAN Norte trata de los “Aspectos innovadores en la gestión de las AMPs” e incluye tres temáticas directamente relacionadas con la gestión adaptativa ante el cambio global, y cuyo progreso y resultados serán objeto del desarrollo de esta comunicación:

1. Evaluación de la eficacia de la gestión de las AMPs del Mediterráneo. Esta temática trata de compilar las experiencias existentes en sistemas de seguimiento y evaluación de AMPs y de proponer una metodología simplificada y armonizada basada en indicadores para evaluar la eficacia de las AMPs mediterráneas, así como la eficacia de su gestión.

2. AMPs y cambio climático. El objetivo de esta temática es proporcionar a los gestores de las AMPs del Mediterráneo directrices operativas para facilitar el conocimiento y la adaptación de los efectos del cambio climático sobre la biodiversidad marina en las AMPs.

3. AMPs y especies invasoras. Esta temática tiene como objetivo proveer a los gestores de AMPs del Mediterráneo de directrices estratégicas comunes y de un programa de seguimiento armonizado para abordar el problema de las especies exóticas invasoras en las AMPs.

Se espera que los resultados de las 3 temáticas puedan ser usados por terceros países, en particular por los países de la ribera sur y este del Mediterráneo, para la mejora de la sostenibilidad de las AMPs y del medio marino en general.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Las áreas marinas protegidas en el contexto de cambio global

Las consecuencias de las actividades humanas sobre la biosfera, o del cambio global (Duarte, 2009), alcanzan proporciones gigantescas, teniendo en cuenta que éstas son ocasionadas por una sola de las millones de especies que pueblan a día de hoy el Planeta (Wilson, 2002). A comienzos de la década de 2000, el ser humano usaba directamente más del 40 % de la energía primaria producida en la Tierra, el 35 % de la productividad oceánica y el 60 % del agua dulce circulante (Sanderson *et al.*, 2002). A día de hoy, las actividades humanas afectan al 83 % de las tierras emergidas y al 100 % de los océanos (Mora and Sale, 2011). Una de las consecuencias más preocupantes de dichas actividades es la pérdida de biodiversidad a escala global (Butchart *et al.*, 2010). En el medio marino, los efectos combinados de la sobreexplotación de los recursos, la contaminación de las aguas, el calentamiento global y las especies exóticas invasoras se consideran amenazas generalizadas que comprometen la salud e integridad de los ecosistemas (EEA, 1999) y de los modos de vida a ellos asociados.

Una de las definiciones más extendidas de área protegida (AP) es la proporcionada por la UICN (Dudley, 2008): “Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros medios eficaces, para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados”. Cuando esta definición se aplica sobre espacios marítimo-costeros o enteramente marinos, hablamos de un área marina protegida (AMP).

Las AMPs se establecen sobre la base de la conservación de la biodiversidad y, en ciertos casos, adicionalmente sobre el fomento y uso sostenible de los recursos naturales que albergan, principalmente las pesquerías. También se consideran zonas para la conservación de la cultural local y de sus elementos históricos asociados, como los sitios arqueológicos submarinos.

Existen numerosas tipologías, figuras y grados de protección dentro de las AMPs. Así, encontramos desde las reservas integrales (no-take marine reserve, en inglés), donde todo tipo de actividad extractiva está permanentemente prohibida (Russ *et al.*, 2005), hasta zonas donde tan sólo se realiza una regulación de determinados usos y actividades, con la explotación controlada de los recursos que ofrecen estas áreas. Cualesquiera que sean sus objetivos o figuras de protección, las AMPs se configuran como una herramienta para reducir la acelerada pérdida de biodiversidad debida a causas humanas.

1.2. Las AMPs en el Mediterráneo

El mar Mediterráneo y la cuenca que lo rodea se consideran uno de los puntos calientes de biodiversidad a escala global. Comprendiendo sólo el 1 % de la superficie oceánica mundial, el mar Mediterráneo alberga aproximadamente 12.000 especies nativas, un 25-30 % de las cuales son endémicas de este mar (Abdullah *et al.*, 2008).

El Mediterráneo es también un mar amenazado por actividades humanas. Entre sus amenazas más importantes se encuentran: la contaminación, la destrucción de los hábitats costeros y marinos, la sobreexplotación de recursos biológicos, las especies exóticas invasoras, y el cambio climático (EEA, 1999; Abdullah *et al.*, 2008). Estas dos últimas amenazas tienen una importancia creciente (RAC/SPA, 2010). Ambas pueden originar cambios sustanciales en la abundancia y distribución de las especies y hábitats nativos y requieren por ello un seguimiento continuado para identificar, prevenir y mitigar sus posibles impactos sobre los ecosistemas.

Actualmente, existen más de 750 Áreas de Especial Protección marinas y costeras en el Mediterráneo, con una superficie de 144.000 km² (RAC/SPA, 2010). Estas áreas no están, sin embargo, equitativamente distribuidas, concentrándose en mayor número en el norte y occidente de la cuenca. Más de 2/3 de las AMPs son áreas protegidas marinas aunque individualmente de relativamente pequeña extensión. Cubren aproximadamente 97.000 km² o un 4 % del medio marino del mar Mediterráneo (RAC/SPA, 2010). En términos de área y a escala regional, estas cifras están aún lejos de los objetivos del CBD marcados para 2020, que abogan por la protección efectiva de al menos el 10 % de los ecosistemas costeros y marinos para esa fecha (CBD, 2010).

No obstante, la conservación efectiva de las APs suele requerir, además de una normativa de protección, una gestión eficaz de estas áreas que prevenga, controle y reduzca o elimine los impactos potenciales de las amenazas a estos espacios (Chape *et al.*, 2008). En un estudio preliminar acerca de la evaluación de la eficacia de la gestión (EEG) en AMPs del Mediterráneo, Abdullah y cols. (2008) muestran que, al igual de lo que ocurre con las APs a nivel global (Chape *et al.*, 2008), la variabilidad de la eficacia de la gestión entre AMPs es muy grande. En general, las AMPs mediterráneas mejor gestionadas se encuentran en el noroeste de la cuenca mediterránea, y las que presentan mayores deficiencias en cuanto a su gestión se situarían en el noreste, quedando las AMPs del sur de la cuenca en un estadio intermedio (Abdullah *et al.*, 2008).

Por todo ello, resulta necesario evaluar la eficacia de la gestión de las AMPs mediterráneas, en aras de implementar una gestión eficaz de estas áreas enfocada a la reducción de sus principales amenazas. A esto es a lo que trata de responder el proyecto MedPAN Norte.

2. EL PROYECTO MedPAN NORTE

2.1. La Asociación MedPAN

La asociación MedPAN (Red de gestores de las áreas marinas protegidas del Mediterráneo) tiene como objetivos fundacionales mejorar la gestión efectiva de una red mediterránea de áreas marinas protegidas (AMPs). MedPAN se constituyó en entidad jurídica bajo la legislación francesa en 2008.

2.2. El proyecto MedPAN Norte

El objetivo del proyecto MedPAN North es mejorar la eficacia de la gestión de las AMPs del Mediterráneo, incluyendo espacios marinos de la Red Natura 2000, en beneficio del medio ambiente marino y para contribuir a su integración en redes, en el marco del derecho internacional y, en particular, de los compromisos europeos en este ámbito.

Los objetivos del proyecto se prevé que se alcancen a través de varios componentes: 1) aspectos innovadores de la gestión de las AMPs; 2) gestión sostenible de la pesca en las AMP; 3) gestión sostenible del turismo en las AMPs; 4) información, comunicación y capitalización; y 5) la propia gestión del proyecto.

Para cada una de estas componentes, también se desarrollan actividades y estrategias comunes entre los distintos países que componen el proyecto así como la inclusión de este programa en toda la Red MedPAN.

El proyecto tiene una duración de 3 años (01/07/2010 a 30/06/2013). Está liderado por WWF-Francia y cuenta con 11 socios en 6 países mediterráneos que incluyen tanto gestores de AMPs como agentes de conservación de España, Francia, Grecia, Italia, Malta y Eslovenia.

Este proyecto contribuye a varias políticas de la UE: Directiva Hábitats, Plan de Acción de la Biodiversidad, Directiva Marina, Política Comunitaria sobre Pesquerías, Política Marítima y Turismo así como su transposición al marco legal de los países mencionados y sus políticas nacionales. Igualmente, el proyecto recibe el apoyo oficial del Convenio de Barcelona, a través de su Centro Regional para Áreas Especialmente Protegidas (RAC / SPA) del Mediterráneo y se complementa con el proyecto MedPAN Sur, que tiene por objeto la creación de redes de AMPs en otros países mediterráneos durante el período 2008-2012.

2.3. Innovación en la gestión de AMPs

En la componente dedicada a aspectos innovadores de la gestión de AMP se está trabajando en:

- Seguimiento de la eficacia de la gestión: para dotar a los gestores de la red mediterránea de AMPs de una metodología armonizada a la hora de evaluar la eficacia de su gestión.
- Las AMP y el cambio climático: busca proporcionar a los gestores de AMPs las directrices operacionales sobre la forma de abordar la cuestión del cambio climático en las AMPs, así como una orientación estratégica común a nivel de la red de AMPs del Mediterráneo.
- Áreas marinas protegidas y especies invasoras: pretende proporcionar a los gestores de AMPs un programa de seguimiento y una estrategia comunes a escala Mediterránea.
- Hasta la fecha de redacción de este texto, se han realizado tres reuniones de seguimiento del proyecto, un taller de capacitación y una reunión de expertos.

2.4. Evaluación de la eficacia de la gestión

El objetivo de esta actividad consiste en proporcionar a los gestores de la red de AMPs mediterráneas una metodología estandarizada para evaluar la eficacia de su gestión, así como crear un grupo de técnicos especializados en la evaluación de la eficacia de la gestión de AMPs. Esta actividad se desarrolla en colaboración entre el Centro de Cooperación del Mediterráneo de la UICN (UICN-Med) y la Reserva Natural de Miramare-WWF en Italia.

Se comenzó con revisión inicial de publicaciones especializadas sobre EEG, especialmente aplicada al medio marino, para identificar posibles indicadores de EEG: Pomeroy *et al.* (2005), European Eco-Management Audit Scheme (EMAS), international ISO 140001 and ISO 19011, Port Cros (2007), Natura 2K, procedimientos de evaluación de lugares SPAMI (UNEP-MAP RAC/SPA) y Evaluación Rápida y priorización en Gestión de espacios protegidos (RAPPAM; Erbin, 2003).

Para la selección de un conjunto completo pero reducido de indicadores, se procedió a consultar a especialistas en oceanografía (Alain Jeudy, del UICN-Med, y Dan Laffoley, asesor del Programa Marino y Polar de la UICN y Vicepresidente de la Comisión Mundial de Áreas Protegidas), gestión de AMPs (Milena Tempesta y Franco Zuppa), y desarrollo de indicadores de evaluación de APs (David Rodríguez, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas).

La tabla 1 muestra los 18 indicadores que han sido seleccionados para formar parte del sistema de EEG del proyecto MedPAN Norte:

Tabla 1. Indicadores de EEG del proyecto MedPAN Norte

Tipo	Prioridad	Indicadores para la Evaluación de AMPs	Categoría
MEE	1	Existencia de legislación sobre AMPs	Legislación y gestión
MEE	1	Existencia de un órgano de gestión operativo	Legislación y gestión
MEE	1	Existencia de un plan de gestión actualizado	Legislación y gestión
MEE	1	Recursos financieros destinados al AMPs	Legislación y gestión
MEE	2	Coordinación con grupos de interés y planificadores	Legislación y gestión
MEE	1	Existencia de actividades interpretativas	Comunicación y resultados
MEE	2	Formación y trabajo en red	Comunicación y resultados
ECO	1	Calidad del agua	Amenazas
ECO	1	Gestión del esfuerzo pesquero	Amenazas
ECO	1	Presencia de especies exóticas invasoras	Amenazas
MEE	1	Gestión de visitantes	Amenazas
MEE	1	Vigilancia y cumplimiento de la legislación	Amenazas
ECO	2	Actuaciones y concienciación sobre cambio climático	Amenazas
ECO	1	Abundancia y estructura poblacional de especies focales	Rasgos de interés
ECO	1	Estado de conservación de los hábitats focales	Rasgos de interés
MEE	2	Estado de elementos físicos, culturales y espirituales clave	Rasgos de interés
MEE	2	Población local ocupada en actividades relacionadas con el AMP	Rasgos de interés
MEE	2	Perccepción local del AMP	Rasgos de interés

Cada uno de los indicadores seleccionados se ha desarrollado mediante una sencilla ficha que establece, entre otros parámetros, la descripción, justificación, fuente de datos, frecuencia de actualización, y protocolo de medida (incluyendo, siempre que puedan justificarse, unos umbrales de valoración) e interpretación de los indicadores.

La propuesta de un sistema estandarizado de EEG para las AMPs del Mediterráneo constituye una iniciativa interesante de cara a incluir la evaluación regular de estas áreas en la práctica de la gestión (Múgica y Gómez-Limón, 2002), así como a mejorar la comparabilidad y transferencia de información, resultados y experiencias sobre EEG. Tras meses de desarrollo de los indicadores persisten, sin embargo, algunas limitaciones al desarrollo sencillo, justificado y útil de algunos indicadores complejos, como el “Estado de conservación de los hábitats focales” o la “Gestión del esfuerzo pesquero”.

La imprecisión terminológica del concepto de “EEG” originó una considerable confusión en las fases iniciales de identificación, enfoque y desarrollo de los indicadores pues, pese a lo que indica su nombre, el concepto engloba no sólo variables relacionadas con la gestión, sino también variables de contexto (Hockings *et al.*, 2000) que pueden estar poco o nada relacionadas con los objetivos y capacidades de gestión de las APs, en particular de las AMPs (Jameson *et al.*, 2002), lo cual generó inconformidad entre diversos gestores. De forma que para diferenciar claramente los indicadores específicos de “EEG”, imputables directamente a la gestión de las AMPs, de otros indicadores de contexto, bastante independientes de la eficacia de la gestión (Allison *et al.*, 1998; Jameson *et al.*, 2002), se clasificaron los indicadores según su “Tipo”, de manera que los primeros se clasificaron como MEE (EEG), y los segundos como ECO (Observatorio Ecológico de las AMPs).

Igualmente se dividió el grupo de indicadores seleccionados según su prioridad (1 ó 2) para una gestión eficaz del AMP, de cara a hacerla más flexible a las necesidades de cada AMP y a optimizar los recursos en la evaluación.

2.5. AMPs y cambio climático

El cambio climático es reconocido como una de las causas de mayor relevancia social y medioambiental por sus ya presentes y también futuros impactos potenciales (Duarte *et al.*, 2009). Hoy en día, se le considera uno de las amenazas mayores para la conservación de la biodiversidad del planeta (Araújo *et al.*, 2011).

Los océanos juegan un papel fundamental en la regulación del clima a través del intercambio de temperatura y del dióxido de carbono. El incremento en el nivel del mar, el aumento de la temperatura superficial, la acidificación de las aguas, la acentuación de eventos climatológicos extremos y la expansión de especies exóticas invasoras son, entre otros, los efectos más inmediatos del cambio climático en los mares y océanos (Informe especial del Grupo de trabajo IV del IPCC).

Las características del mar Mediterráneo, de dimensiones moderadas en una cuenca semi-cerrada, rangos de marea pequeños, alta biodiversidad y endemismos y clima templado, lo predisponen como uno de los lugares donde los efectos del cambio climático se prevén que sean más exacerbados (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2009). Por su posición y configuración geográfica, la cuenca mediterránea está sometida a un régimen climatológico que le impone unas pérdidas de agua por evaporación superiores a las ganancias debidas a la suma de precipitación y aportes fluviales. Este rasgo climático se manifiesta en una mayor vulnerabilidad a las variaciones de temperatura y pH. Para el año 2025, se estima que la temperatura superficial del mar aumentará entre 1 a 1,4°C, que el nivel del mar podría subir 20cm y que las precipitaciones podrán reducirse en un 4 % y hacerse más irregulares, especialmente en las costas del Norte del África.

Las áreas marinas protegidas contribuyen a incrementar la capacidad adaptativa de las comunidades costeras y marinas así como actuar como amortiguación de los riesgos de posibles impactos. Además de los efectos observados a escala local y regional, las consecuencias del cambio climático ya se están percibiendo en muchas de las AMPs del Mediterráneo. Entre estas consecuencias, se han detectado:

- Mortalidad en las poblaciones de varias especies de gorgonias entre ellas *Paramuricea clavata* y *Eunicella singularis* debido al incremento de la temperatura del mar asociada a la producción de mucílagos.
- Mortalidad de colonias de *Cladopora caespitosa* debido a anomalías termales y estrés producido en las poblaciones dando lugar al blanqueamiento de corales y desplazamiento por otra especie, *Oculina patagónica*, coral invasor en las costas del Mediterráneo.
- Alteración del ratio sexual de la tortuga boba, *Caretta caretta*, debido al incremento de la temperatura en las playas de anidamiento.
- Expansión geográfica de especies de afinidades cálidas y retroceso en especies de afinidades frías.
- Presencia y expansión de especies exóticas.

- Alteración del régimen térmico del agua de las reservas marinas.
- Modificación de la estación reproductora de aves marinas.
- Epidemias en delfines y otros mamíferos marinos ligadas al aumento de las temperaturas marinas.

A pesar de la importancia del cambio climático sobre la conservación de la biodiversidad, existe gran incertidumbre sobre sus impactos reales en las comunidades marinas. El conocimiento actual está basado en hipótesis, investigaciones puntuales o datos discontinuos principalmente provenientes de la región noroeste del Mediterráneo (UNEP-MAP-RAC/SPA, 2010). Por ello obtener información y realizar un mejor seguimiento sobre las especies y los ecosistemas más vulnerables es de crucial importancia para la gestión preventiva y adaptativa de estos ecosistemas. En este sentido, las AMPs del Mediterráneo pueden jugar un papel importante como “casos control”, donde pueden estudiarse los efectos del cambio climático y donde pueden experimentarse estrategias de gestión para la adaptación y mitigación de sus efectos.

La componente 3 del Proyecto MedPAN Norte trabaja sobre el impacto del cambio climático en las AMPs del Mediterráneo con el objetivo de construir a medio plazo una estrategia orientativa para valorar y minimizar los riesgos del cambio climático en los ecosistemas costeros y marinos.

En general, a escala mediterránea, pocos programas tienen como objetivo valorar los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad marina o promover planes de adaptación en las AMPs u otros espacios de conservación. La capacidad para mitigar el cambio climático y adaptarse a sus impactos está limitada por la disponibilidad de información, de conocimiento de administradores y gestores sobre el tema, y por la escasa colaboración entre los distintos programas de seguimiento de impactos y modelización de escenarios a nivel regional.

2.6. AMPs y especies exóticas invasoras

Las especies exóticas invasoras (EEI) son plantas o animales introducidos en ambientes distintos de su distribución normal, en el pasado o en el presente, y cuya propagación amenaza los ecosistemas, los hábitats o las especies, produciendo daños ambientales, económicos e incluso sanitarios (IUCN, 2002).

En sus ambientes de origen, estas especies viven en equilibrio con el medio natural que las rodea y su población está controlada por las interacciones del ecosistema como los predadores, las enfermedades, o las fluctuaciones de alimentos. Fuera de sus ecosistemas, sin embargo, las EEI pueden experimentar un crecimiento exponencial de sus poblaciones resultando una amenaza a la diversidad o abundancia de especies locales, a la estabilidad del ecosistema impactado, a las actividades económicas ligadas a estos ecosistemas e incluso a la salud humana (Occhipinti-Ambrogi & Galil, 2004; Occhipinti-Ambrogi *et al.*, 2011; Zenetos *et al.*, 2010). Las EEI pueden competir y, en ocasiones, reemplazar a las especies nativas, causando complejos cam-

bios en la estructura y funcionamiento del ecosistema de acogida (Galil, 2007, 2009). Por todo ello, las EEI son consideradas una de las principales causas de pérdida de la biodiversidad en el Mar Mediterráneo (Galil, 2007, Coll *et al.*, 2010). Representan asimismo un problema creciente debido a su continuo aumento, para el cual en muchas ocasiones no existe una solución conocida (Zenetos *et al.*, 2010).

Según las últimas revisiones regionales hay un total de 122 especies clasificadas como EEI en el Mediterráneo, siendo los macrófitos el grupo más dominante en la región oeste y los poliquetos, crustáceos, moluscos y peces, en la región este (Galil, 2009; Zenetos *et al.*, 2010). Las AMPs del Mediterráneo no se excluyen de esta tendencia general y una mayoría han sido o están siendo ya afectadas por la invasión de especies exóticas desde hace ya algún tiempo, repercutiendo en la biodiversidad que protegen.

El proyecto pretende el desarrollo de medidas armonizadas de seguimiento que faciliten detectar la presencia de EEI en las AMPs y el desarrollo de una estrategia común para la actuación sobre las invasiones incipientes o su contención en la red de AMPs. En este contexto general, se recomienda la puesta en funcionamiento de un programa común para los participantes de este proyecto y las AMPs del Mediterráneo que comprenda varias líneas de trabajo. Una primera línea que incluya los trabajos de evaluación preliminar sobre la situación actual de las EEI en cada AMP. Una segunda línea en la que se identifique una lista de EEI de alta prioridad para toda la región, que permita *a posteriori* la elaboración de un sistema de alerta temprana y un programa de acción para la detección de estas especies en las AMPs.

La estrategia resultante y otra información y productos de interés obtenidos a través de este proyecto permitirán mejorar el conocimiento de los gestores y administradores de AMPs del Mediterráneo, en particular sobre cómo identificar estas especies, realizar su seguimiento, evitar su expansión y/o prevenir nuevas introducciones.

3. CONCLUSIONES

El proyecto MedPAN Norte es una iniciativa que, una vez finalizada, permitirá una mejor información, coordinación y gestión de las AMPs del Mediterráneo. Asimismo, los protocolos y herramientas desarrollados en el marco del proyecto (evaluación de la eficacia de las AMPs, cambio climático, especies exóticas invasoras, entre otros) pueden servir como modelo o para su implementación tal cual en AMPs de otros contextos geográficos, pues las presiones y amenazas a la biodiversidad marina tienen un carácter más global que en el medio terrestre (Salm *et al.*, 2000).

Las AMPs pueden contribuir a reducir la pérdida de biodiversidad y del resto de bienes y servicios ecosistémicos por causas humanas, pero son sólo parte de la solución a la crisis ambiental. Los procesos biogeoquímicos marinos se expresan a unas escalas menores que en el medio terrestre, lo cual hace que la conservación de las AMPs esté muy condicionada por las circunstancias de sus entornos (Allison *et al.*,

1998). A pesar de que estas áreas pueden ser eficaces para proteger determinados hábitats o especies, la elevada conectividad asociada a los ecosistemas marinos determina que las AMPs sean muy sensibles a los impactos locales, regionales y globales, hasta tal punto de hacer de la gestión eficaz una variable poco relevante para el éxito conservacionista de las AMPs (Jameson *et al.*, 2002). Por tanto, la conservación eficaz y duradera de las AMPs y de sus bienes y servicios asociados no será posible sin medidas orientadas a la conservación eficaz y duradera de los mares y océanos en su conjunto.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdulla, A., Gomei, M., Maison, E. and Piante, C. 2008. *Status of Marine Protected Areas in the Mediterranean Sea*. IUCN, Málaga and WWF, France.
- Allison, G. W., Lubchenco, J. and Carr, M. H. 1998. Marine reserves are necessary but not sufficient for marine conservation. *Ecological Applications*, 8 (1) Supplement, S79-S92.
- Araújo, M. B., Alagador, D., Cabeza, M., Nogués-Bravo, D. and Thuiller, W. 2011. Climate change threatens European conservation areas. *Ecology Letters* 14 (5): 484-492.
- Butchart, S. H. M., Walpole, M., Collen, B., van Strien, A., Scharlemann, J. P. W., Almond, R. E. E., Baillie, J. E. M., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K. E., Carr, G. M., Chanson, J., Chenery, A. M., Csirke, J., Davidson, N. C., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., Galloway, J. N., Genovesi, P., Gregory, R. D., Hockings, M., Kapos, V., Lamarque, J. F., Leverington, F., Loh, J., McGeoch, M. A., McRae, L., Minasyan, A., Morcillo, M. H., Oldfield, T. E. E., Pauly, D., Quader, S., Revenega, C., Sauer, J. R., Skolnik, B., Spear, D., Stanwell-Smith, D., Stuart, S. N., Symes, A., Tierney, M., Tyrrell, T. D., Vié, J. C. and Watson, R. 2010. *Global biodiversity: indicators of recent declines*. *Science* 328 (5982): 1164-1168.
- CBD. Convention on Biological Diversity. 2010. *Aichi Biodiversity Targets*. Disponible en: <http://www.cbd.int/sp/targets/> [acceso 14/11/2011].
- Coll, M., Piroddi, C., Steenbeek, J., Kaschner, K., Ben Rais Lasram, F. *et al.* 2010. The Biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, Patterns, and Threats. *PLoS ONE* 5(8): e11842. doi:10.1371/journal.pone.0011842.
- Duarte, C., Abanades, J. C., Agustí, S., Alonso, S., Benito, G., Ciscar, J. C., Dachs, J., Grimalt, J. O., López, I., Montes, C., Pardo, M., Ríos, A. F., Simó, R. y Valladares, F. 2009. *Cambio global. Impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra*. CSIC. Madrid.
- Dudley, N. (Ed.). 2008. *Guidelines for Applying Protected Areas Management Categories*. IUCN. Gland, Switzerland.

- EEA. European Environment Agency. 1999. *State and pressures of the marine and coastal Mediterranean environment*. Environmental assessment series n° 5. Office for Official Publications of the European Communities. Luxembourg.
- Ervin, J. 2003. *Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAP-PAM)*. Gland (Switzerland): World Wide Fund for Nature.
- Galil, B. S. 2007. Loss or gain? Invasive aliens and biodiversity in the Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin* 55(7-9): 314-322.
- Galil, B. S. 2009. Taking stock: inventory of alien species in the Mediterranean Sea. *Biological Invasions* 11(2): 359-372.
- Hockings, M., Stolton, S. and Dudley, N. 2000. *Evaluating effectiveness: a framework for assessing the management of protected areas*. IUCN. Gland, Switzerland, and Cambridge, UK.
- IUCN. 2002. *Policy recommendations Papers for Sixth meeting of the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity (COP6)*. The Hague, Netherlands, 7-19 April 2002.
- Jameson, S. C., Tupper, M. H. and Ridley, J. M. 2002. The three screen doors: Can marine “protected” areas be effective? *Marine Pollution Bulletin* 44 (11): 1177-1183.
- Mora, C. and Sale, P. F. 2011. Ongoing global biodiversity loss and the need to move beyond protected areas: a review of the technical and practical shortcomings of protected areas on land and sea. *Marine Ecology Progress Series*, 434: 251-266.
- Occhipinti-Ambrogi, A. and Galil, B. S. 2004. A uniform terminology on bioinvasions: a chimera or an operative tool? *Marine Pollution Bulletin* 49(9-10): 688-694.
- Occhipinti-Ambrogi, A., Marchini, G., Cantone, A., Castelli, C., Chimenz, M., Cormaci, C., Frogli, G., Furnari, G., Gambi, M. C., Giaccone, G., Giangrande, A., Gravili, C., Mastrototaro, F., Mazziotti, C., Orsi-Relini, L. and Piraino, S. 2011. Alien species along the Italian coasts, an overview. *Biological Invasions* 13: 215-237.
- Pomeroy, R. S., Parks, J. E. and Watson, L. M. 2006. *Cómo evaluar una AMP. Manual de Indicadores Naturales y Sociales para Evaluar la Efectividad de la Gestión de Áreas Marinas Protegidas* UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido.
- Port Cros, 2007. Bases méthodologiques pour la mise en oeuvre d’observatoires Bountiles. Outil de gestion projet Interreg 3C MedPAN. http://extranet.medpan.org/_upload/1081.pdf.
- RAC/SPA. 2010. *Specially Protected Areas in the Mediterranean. Assessment and Perspectives*. Regional Activity Centre for Specially Protected Areas. Tunisia.
- Russ, G. R., Stockwell, B. and Alcalá, A. 2005. Inferring versus measuring rates of recovery in no-take marine reserves. *Marine Ecology Progress Series*, 292: 1-12.
- Salm, R. V., Clark, J. and Siirila, E. 2000. *Marine and Coastal Protected Areas: A guide for planners and managers*. IUCN. Washington DC.

- Sanderson, E. W., Jaiteh, M., Levy, M. A., Redford, K. H., Wannebo, A. V. and Woolmer, G. 2002. The Human Footprint and the Last of the Wild. *BioScience* 52 (10): 891-904.
- UNEP-MAP RAC/SPA. 2009. *Synthesis of National Overviews on Vulnerability and Impacts of Climate Change on Marine and Coastal Biological Diversity in the Mediterranean Region*. By Pavasovic, A., Cebrian, D., Limam, A., Ben Haj, S., Garcia Charton, J.A., Ed. RAC/SPA, Tunis; 76 pp.
- UNEP-MAP RAC/SPA. 2010. *Assessment of regional experience on climate change and climate variability monitoring and predictions in the Mediterranean area*. Draft report, 101 pp.
- Wilson, E. O. 2002. *El futuro de la vida*. Galaxia Gutenberg, Barcelona.
- Zenetos, A., Gofas, S., Verlaque, M., Cinar, M. E., García, E., Bianchi, C. N., Morri, C., Azzurro, E., Bilecenoglu, M., Froglija, C., Siokou, I., Violanti, D., Sfriso, A., San Martín, G., Giandrande, A., Katagan, T., Ballesteros, E., Ramos, A., Mastrototaro, F., Ocana, O., Zingone, A., Gambi, M. C. and Streftaris, N. 2010. Alien species in the Mediterranean Sea by 2010. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part I. Spatial distribution . *Mediterranean Marine Science*, 11, 2, 381-493.

4.17

GESTIÓN INTEGRADA DEL PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL EN ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS (AMP) DE MÉXICO: ESTUDIO DE CASOS EN EL GOLFO DE MÉXICO Y EL MAR CARIBE

L. Carrillo¹ y L. Ménanteau²

¹ Subdirección de Arqueología Subacuática, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Moneda 16 Col. Centro, Delegación Cuauhtémoc, CP. 06070, Distrito Federal, México, laura.cmarquez@gmail.com

² Géolittomer UMR 6554 LETG, CNRS y Universidad de Nantes, BP 81227, 44032 Nantes cedex 3, Francia, loic.menanteau@univ-nantes.fr

Palabras clave: áreas marinas, protección, patrimonio sumergido, México.

RESUMEN

México cuenta con tres Parques Nacionales marinos, otros Parques Nacionales, Reservas de la Biosfera y Reservas Especiales de la Biosfera, que incluyen asimismo espacios marinos. Se hará un breve balance del desarrollo de esta política de protección específica, que está relacionada con actividades de preservación de los ecosistemas acuáticos, de investigación, de recreación, de educación ambiental y de aprovechamiento autorizado de recursos naturales. Una parte de estas áreas marinas posee también un alto valor debido a su patrimonio cultural sumergido. El objetivo de la comunicación es analizar, a través de dos casos -el Sistema Arrecifal Veracruzano (23 arrecifes, 52.239 ha), en el Golfo de México, y el Banco Chinchorro (144.360 ha), en el Mar Caribe-, cómo se integran la protección y la valorización de este patrimonio cultural en la gestión de espacios protegidos que fueron así declarados con criterios exclusivamente naturales.

Las dos zonas cuentan con un patrimonio sumergido excepcional, que se expondrá brevemente. El primer caso, el Parque marino Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV, declarado en 1992), que todavía no cuenta con un programa de gestión de usos, refleja la dificultad administrativa de elaborar un programa mixto que incorpore tanto aspectos naturales como culturales. Se analiza la propuesta del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de México (CONANP), que no fue aceptada debido al marco jurídico que rige a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de la cual depende la CONANP.

El segundo caso es diferente, porque la Reserva de la Biosfera de Banco Chinchorro (así declarada en 1996 debido a su relevancia natural y cultural, y que forma parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano), está actualmente en proceso de evaluación para su integración como un bien mixto en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO. Dentro del proceso de gestión de recursos culturales, se detallan las principales condiciones solicitadas por el INAH, como la elaboración de programas rectores en aquellos sitios visitados por el público.

A modo de conclusión, se realizará una comparación con ciertas áreas marinas protegidas situadas en otros países americanos y europeos, a fin de evaluar mejor la integración de los aspectos naturales y culturales en la gestión de este tipo de espacios.

La creación de áreas marinas protegidas¹ deriva de una política promovida a partir de varios convenios internacionales como el Convenio sobre la diversidad biológica (CDB)² u otros, regionales, como el OSPAR³ y el Convenio de Barcelona⁴. Esta política de protección, justificada con base en criterios exclusivamente ecológicos, se relaciona con la conservación de ecosistemas acuáticos, permitiendo la investigación, el desarrollo de actividades de recreación y educación ambiental, así como el aprovechamiento de recursos naturales.

México emprendió una política de este tipo a partir de 1990, aunque el primer espacio marino protegido se decretó en 1973 (Tabla 1). En 2011 cuenta con trece Reservas de la Biosfera, trece Parques Nacionales, cuatro Áreas de Protección de Flora y Fauna y un Santuario que incluyen espacios marinos. La tabla 1 presenta las principales características de estas áreas. Algunas destacan no sólo por su biodiversidad, sino también por la riqueza de su patrimonio cultural sumergido. El objetivo de la comunicación es analizar, a través de dos casos -el Sistema Arrecifal Veracruzano (23 arrecifes, 52.239 ha), en el Golfo de México, y el Banco Chinchorro (144.360 ha), en el Mar Caribe-, cómo se integran la protección y la valorización de este patrimonio cultural en la gestión de estos espacios marinos que fueron decretados como áreas protegidas basándose únicamente en su valor natural.

1. LA PROTECCIÓN DE LAS ÁREAS MARINAS EN MÉXICO

La protección de las áreas marinas está regulada por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) que es un órgano desconcentrado de la Se-

¹ En 2000, 4300 áreas que cubren 0,6 % de la superficie de los océanos (contra 9 % para las áreas terrestres protegidas). Esta superficie crece 0,5 % por año y, en 2011, no supera el 1 %.

² Firmado en febrero de 2011 por México.

³ Convención para la Protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico del Nordeste (entrada en vigor: el 25-03-1998).

⁴ Protocolo sobre zonas especialmente protegidas y la diversidad biológica de la Convención para la protección del mar Mediterráneo contra la contaminación.

cretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), encargado de la administración y conservación del patrimonio natural de México a través de la creación de Áreas Naturales Protegidas, fomentando una cultura de la conservación y el desarrollo sostenible de las comunidades asentadas en su entorno.

Las Áreas Protegidas Marinas son zonas acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, que no han sido muy alterados y cuyos beneficios ecológicos son cada vez más reconocidos y valorados. Se crean mediante un decreto presidencial y las actividades que pueden llevarse a cabo en ellas se establecen de acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, su Reglamento, el programa de manejo y los programas de ordenamiento ecológico. Están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo, según categorías establecidas en la citada Ley. Actualmente, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) administra un total de 174 áreas naturales, terrestres y marinas⁵, de carácter federal que representan más de 25 384 818 hectáreas (253 384,18 km²) entre las cuales se encuentran las siguientes áreas marinas o áreas naturales que incluyen zonas marinas protegidas⁶:

Tabla 1. Áreas naturales con espacios marinos protegidos en México. Categorías Internacionales: RAMSAR (Convención de Humedales), PM (Patrimonio Mundial) y MaB (Hombre y Biosfera)

Categoría: Reservas de la Biosfera				
Nombre	Estado (s)	Fecha de decreto	Superficie total (ha)	Plan de manejo / otros
Región CONANP: Península de Yucatán y Caribe Mexicano				
Tiburón Ballena	Quintana Roo	05-06-2009	145,988,10	No disponible
Arrecifes de Sian Ka'an	Quintana Roo	02-02-1998	34,927	No disponible, RAMSAR
Los Petenes	Campeche	24-05-1999	282,858	22-04-2009, RAMSAR
Banco Chinchorro	Quintana Roo	19-07-1996	144,360	25-09-2000, RAMSAR, MaB
Sian Ka'an	Quintana Roo	20-01-1986	528,148	RAMSAR, PM, MaB
Ría Celestún	Yucatán y Campeche	27-11-2000	81,482	22-11-2002, RAMSAR, MaB
Región CONANP: Noroeste y Alto Golfo de California				
Alto Golfo de California y Delta del Río Colorado	Baja California y Sonora	10-06-1993	934,756	15-09-2009, RAMSAR, PM, MaB
Isla San Pedro Mártir	Sonora	13-06-2002	30,165	01-02-2011, RAMSAR, PM, MaB
Región CONANP: Península de Baja California y Pacífico Norte				
El Vizcaíno	Baja California	05-12-1988	2,493,091	01-09-2000, RAMSAR, PM, MaB
Isla Guadalupe	Baja California	14-04-2005	476,971	No disponible
Zona Marina Bahía de los Angeles, canales de Ballenas y Salsipuedes	Baja California	05-06-2007	387,956,80	No disponible
Región CONANP: Frontera Sur, Istmo y Pacífico Sur				
La Encrucijada	Chiapas	06-06-1995	144,868	13-09-2000, RAMSAR, MaB
Región CONANP: Occidente y Pacífico Centro				
Islas Mariás	Nayarit	27-11-2000	641,285	PM, MaB

⁵ Con muchas islas, en particular en el golfo de California (Anaya Reyna, 2001).

⁶ En: <http://www.conanp.gob.mx>.

Categoría: Parques Nacionales				
Región CONANP: Península de Yucatán y Caribe Mexicano				
Arrecifes de Cozumel	Quintana Roo	19-07-1996	11.988	02-10-1998, RAMSAR
Arrecifes de Puerto Morelos	Quintana Roo	02-02-1998	9.067	18-09-2000, RAMSAR
Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc	Quintana Roo	19-07-1996	8.673	06-08-1998
Isla Contoy	Quintana Roo	02-02-1998	5.126	05-1997, RAMSAR
Arrecifes de Xcalak	Quintana Roo	27-11-2000	17.949	08-10-2004, RAMSAR
Arrecife Alacranes	Yucatán	06-06-1994	333.769	29-11-2007, RAMSAR, MaB
Región CONANP: Península de Baja California y Pacífico Norte				
Bahía de Loreto	Baja California Sur	19-07-1996	184.888,67	11-11-2002, RAMSAR, PM
Cabo Pulmo	Baja California Sur	06-06-1995	7.111	13-11-2009, RAMSAR, PM
Archipiélago de San Lorenzo	Baja California	25-04-2005	58.442	No disponible, PM
Archipiélago Espíritu Santo	Baja California Sur	10-05-2007	48.655	18-04-2001
Región CONANP: Frontera Sur, Istmo y Pacífico Sur				
Huatulco	Oaxaca	24-07-1998	11.891	02-12-2002, RAMSAR, MaB
Región CONANP: Planicie Costera y Golfo de México				
Sistema Arrecifal Veracruzano	Veracruz	24-08-1992	52.239	No disponible, RAMSAR, MaB
REGIÓN CONANP: Occidente y Pacífico Centro				
Islas Marietas	Nayarit	25-04-2005	1.383	14-02-2011, RAMSAR, PM, MaB
Categoría: Área de Protección de Flora y Fauna				
Región CONANP: Península de Yucatán y Caribe Mexicano				
Yum-Balam	Quintana Roo	06-06-1994	154.052	No disponible, RAMSAR
Región CONANP: Península de Baja California y Pacífico Norte				
Cabo San Lucas	Baja California Sur	27-11-1973	3.996	No disponible, PM
Región CONANP: Planicie Costera y Golfo de México				
Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan	Veracruz	05-06-2009	30.571	No disponible, RAMSAR
Laguna de Términos	Campeche	06-06-1994	706.148	04-06-1997, RAMSAR
Categoría: Santuarios				
Región CONANP: Península de Baja California y Pacífico Norte				
Ventilas Hidrotermales de La Cuenca de Guaymas y de La Dorsal del Pacífico Oriental	Golfo de California y Pacífico Norte	05-06-2009	145.564	No disponible

Hasta ahora sólo se ha comprobado la presencia de bienes culturales sumergidos en las siguientes áreas naturales protegidas: “Tiburón Ballena”, “Arrecifes de Sian Ka’an”, “Arrecifes de Cozumel”, “Arrecifes de Puerto Morelos”, “Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc”, “Isla Contoy”, “Arrecifes de Xcalak”, “Banco Chinchorro”, “Arrecife Alacranes”, “Sistema Arrecifal Veracruzano”, “Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan” y en la “Laguna de Términos”.

La mayoría de estos bienes tienen una protección legal (Dromgoole, 1999). Sin embargo, si se incluyen los pecios, no solamente de época colonial, pero también más recientes, en particular los del siglo XIX, existen otras zonas, con restos materiales de gran interés, muchos de ellos todavía no inventariados. La mayor parte corresponde a pecios de distintos tipos de barcos (veleros, vapores y cargueros, entre otros) de los siglos XVI a XX que navegaron bajo diferentes banderas.

2. DOS CASOS DE ESPACIOS MARINOS PROTEGIDOS CON BIENES CULTURALES SUMERGIDOS

Las dos zonas escogidas cuentan con un patrimonio sumergido excepcional relacionado, para el primero, con el papel fundamental del puerto de Veracruz en la historia marítima y, para el segundo, con la permanencia de rutas de navegación y el desarrollo tecnológico en la construcción naval.

2.2. Sistema arrecifal veracruzano

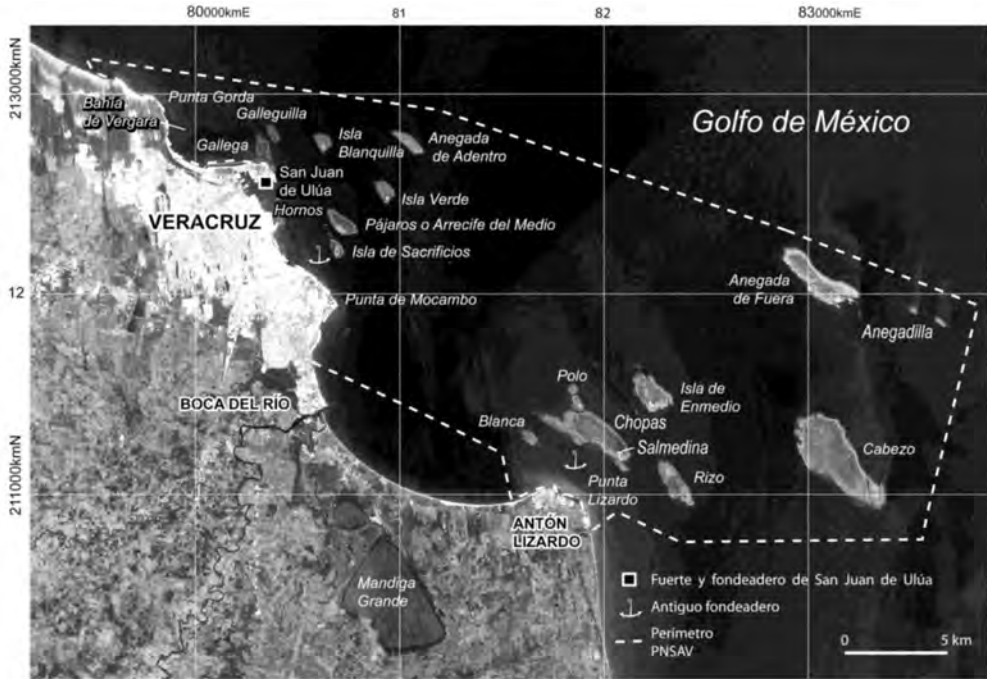
El Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV) está formado por 23 arrecifes divididos geográficamente en dos grupos, el primero, frente al puerto de Veracruz y el otro, más al sur, frente a punta Antón Lizardo, (Tunnel, Chávez y Withers, 2010). Los recursos de este parque llevan varios años sometidos a diversas presiones generadas por el hombre, lo cual ha provocado graves problemas de conservación: A raíz de esta situación se decreta primero como Parque Marino y después como Parque Nacional.

En la época prehispánica, esta zona estuvo habitada por *Olmecas*, *Tepehuas*, *Totonacas* y *Huastecos*, éstos dos últimos, a principios del siglo XVI (Díaz del Castillo, 1632), habían alcanzado un desarrollo urbano, tecnológico y social muy avanzado. Sus asentamientos más importantes fueron Zempoala, Quiahuitlan y Cotaxtla (Montero, 1996, 63). Estos grupos explotaban los recursos naturales del área con fines de autoconsumo y, sobre todo durante el periodo postclásico y parte del clásico, utilizaron algunas de las islas que hoy se encuentran dentro del PNSAV para realizar rituales dedicados a tres de las deidades principales de las culturas prehispánicas. En lo que era el islote de San Juan de Ulúa (*Tecpan Tlayácat*, nariz o saliente de la tierra del palacio) se adoraba a Tezcatlipoca, en Sacrificios (*Chalchibuitlapazco*, en el apaztle o lebrillo de jade) a Quetzalcóatl (Montero, 1996), y en la banda de tierra firme frente a ellas (*Tenoyan*, donde hay puente) a Chalchiuhtlicue (Montero, 1996, 7).

Esta zona tuvo un papel clave en la Conquista. Así, la tercera expedición española, capitaneada por Hernán Cortés, tuvo como primer enclave uno de sus arrecifes, el de la Gallega donde se ubica San Juan de Ulúa, debido al resguardo que ofrecía contra los vientos del norte y su posición sobre la ruta directa al Altiplano. Otro arrecife del parque que tuvo un papel importante tanto en la época prehispánica como histórica, fue Sacrificios, de donde emerge la isla del mismo nombre⁷, reconocida en 1518 durante la expedición al mando de Juan de Grijalva. Esta isla ha sido utilizada para el culto a los dioses, como cementerio, hospital y zona de resguardo para embarcaciones, entre otros.

⁷ Nombrada así por haber encontrado en ella un altar con los cuerpos, así como restos óseos, de varias víctimas sacrificadas como ofrendas a los dioses.

Figura 1. Parque Nacional Marino Sistema Arrecifal Veracruzano. Fondo: detalle de una imagen del satélite Landsat 7 ETM+ (escena 024-47) adquirida el 24-04-2000. Cuadrícula UTM 14 (10x10 km). Real. L. Ménanteau



El puerto de Veracruz, ubicado dentro del PNSAV, constituye la entrada de embarcaciones provenientes de varios países desde el siglo XVI hasta nuestros días. Se convirtió en la puerta de la Nueva España desde el mismo momento de su fundación, el 15 de abril de 1519. Fue uno de los tres puntos claves del sistema portuario de la Carrera de Indias en el Caribe, junto a La Habana y Cartagena de Indias, al convertirse en el puerto terminal de la Flota de Nueva España, el convoy que canalizaba el comercio monopolístico entre la metrópoli y el virreinato. Así era cuando la navegación interoceánica se llevaba a cabo en navíos sueltos, y se acrecentó a partir de 1564, cuando el rey Felipe II determinó que, cada año, dos formaciones navales partirían hacia Tierra Firme y Nueva España portando los artículos del comercio europeo y retornarían a la Península Ibérica con el oro y la plata de las personas particulares y de la Corona. Entre 1560 y 1700, Veracruz recibió y despidió a 104 flotas novohispanas, la última registrada en 1776. Además, a partir de 1643, Veracruz se convirtió en el puerto base de la Armada de Barlovento, creada con el fin de combatir y reprimir la piratería que azotaba el Caribe, aunque no pudo impedir el saqueo de la ciudad en 1687. En el puerto fue acondicionado un muelle donde ahora está ubicado el viejo “muelle número uno”. Así, en 1601, fue posible atracar barcos y seguir utilizando de fondeadero y protección a San Juan de Ulúa, amarrando las embarcaciones a la muralla construida en la zona de sotavento en la que se clavaron argollas de bronce. Con la dinastía, los Borbones, Veracruz vivió un nuevo periodo de es-

plendor durante el siglo XVIII, en el que se instituye otro sistema comercial. El área adquiere importancia estratégica al permitir el contacto entre el mar de las Antillas, el Caribe y el Golfo de México, con las zonas interiores del continente en su parte norte y posteriormente con Centroamérica; convirtiéndose paulatinamente, y hasta la fecha, en punto de confluencia entre Europa, América y Asia. Aunque estos arrecifes representaban una línea de protección de los barcos enemigos también constituían un peligro para las flotas españolas. Aquí se encuentran vestigios de las naves hundidas o encalladas debido a errores humanos, el desconocimiento del área geográfica de los marineros, así como a fenómenos climatológicos, en particular, los fuertes temporales de Nortes y huracanes⁸.

Cabe señalar que tanto en el área que comprende el PNSAV, como en sus alrededores, existe un valioso patrimonio sumergido. Gracias a los documentos y planos históricos conservados en archivos, a la información proporcionada por pescadores locales y a los proyectos de investigación desarrollados en el área, sabemos de la gran cantidad de pecios, anclas, cañones, estructuras prehispánicas y coloniales, entierros y otros restos materiales que existen en el PNSAV y su zona de influencia. Sin embargo, falta estudiar de forma más detallada antiguos e importantes fondeaderos como los de Sacrificios y Antón Lizardo. Todos ellos forman parte de nuestro patrimonio cultural y, lamentablemente, están expuestos al saqueo y la destrucción por actividades antrópicas y, en menor grado, por causas climatológicas. Una parte de este patrimonio fue y es afectada por los continuos e importantes dragados realizados para mantener el acceso de barcos con calado cada vez mayor al puerto de Veracruz.

Entre los acontecimientos marítimos podemos citar el desmantelamiento y posterior hundimiento, cerca de Punta Bernal, de nueve de las diez naves con las que Cortés arribó a San Juan de Ulúa en 1519; el hundimiento de cuatro naves inglesas y del navío “Santa Clara”, cerca de San Juan de Ulúa en 1568, a raíz del enfrentamiento de los corsarios ingleses John Hawkins y Francis Drake con el Capitán General Francisco de Luxan y el Almirante Juan de Ubillo, y el hundimiento, en 1846, del “U.S.S. Somers”, barco de guerra norteamericano que naufragó durante la guerra México-americana, mientras bloqueaba la entrada al puerto de Veracruz. Estos accidentes marítimos, acaecidos en el mismo puerto de Veracruz, en sus zonas aledañas y en el área de arrecifes, han ido conformando a través de los siglos diversos contextos con un gran potencial arqueológico, pero escasamente valorizado.

2.3. Banco Chinchorro

Banco Chinchorro, clasificado como un falso atolón o arrecife de plataforma, está situado en el Mar Caribe, a 30,8 km del poblado de pescadores de Mahahual, en la costa sureste del Estado de Quintana Roo. Forma parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano, la segunda barrera arrecifal más grande del mundo después de la Gran Barrera Australiana. Esta formada por arrecifes, una laguna y tres cayos (Norte, Cen-

⁸ Se producen a partir de los meses de septiembre y octubre.

tro y Lobos), donde se hallan distintos tipos de hábitats que le confieren su importancia y valor como área natural protegida, reconocida a su vez por las categorías de Reserva de la Biosfera, en 1996 (Aguilar, y Aguilar, 1995) y de sitio RAMSAR, en 2003, para la protección de aves migratorias y de humedales.

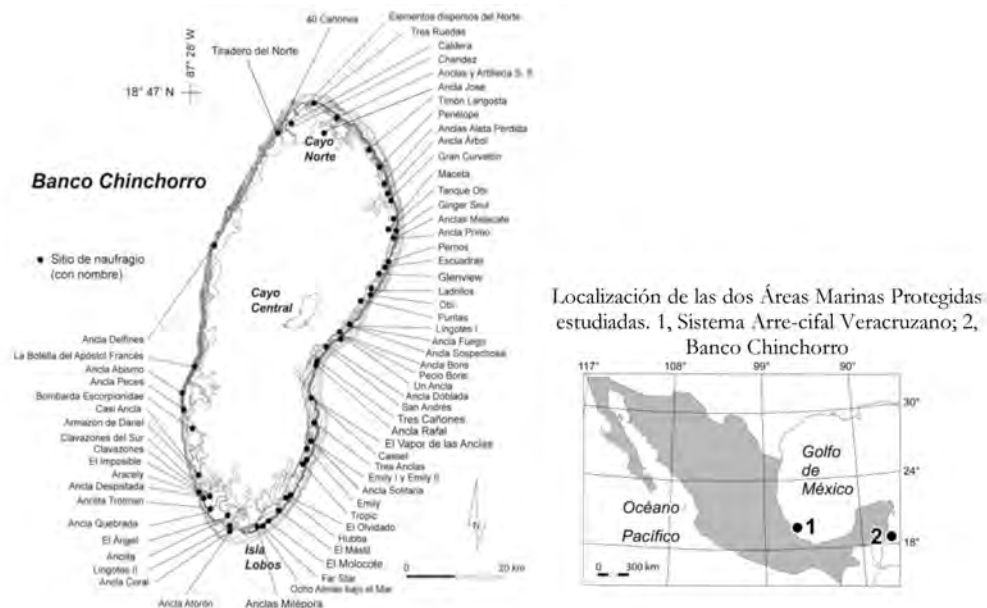
Dada la relevancia natural y cultural de la Reserva (de 1443,60 km² más su zona de amortiguamiento) fue incorporada en la Lista Indicativa de México, como paso previo a su candidatura como bien mixto en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO. En marzo de 2011 el Centro de Patrimonio Mundial informó que el expediente de nominación estaba completo, por lo que se envió a los órganos consultivos para su revisión. En este caso, los órganos consultivos son: para criterios naturales la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y para los criterios culturales el ICOMOS (Consejo Internacional de Monumentos y Sitios).

Ambos consejos consultivos decidieron llevar a cabo la misión de evaluación durante el mes de agosto de ese mismo año, en la que participaron además de sus representantes, personal de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de la CONANP y del INAH, a través de la Subdirección de Arqueología Subacuática. Con base en los informes de los evaluadores, de la UICN y del ICOMOS, se enviará el documento final al Comité de Patrimonio Mundial, el cual tomará la decisión de inscribir o no el bien nominado en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO hacia julio del 2012.

Desde el siglo XVI Chinchorro es conocido como referencia a la vez que obstáculo peligroso para la navegación; sus acepciones en la cartografía del siglo XVI como “Quita Sueño” lo evidencian. Desde 1638, la ruta que atravesaba la zona de Chinchorro, del Cabo Catoche a los ríos Walix y Hondo (actual Belice) era muy importante para el tráfico inglés de palo de tinte (madera de Campeche, *Haematoxylum campechianum*) siendo Jamaica el núcleo comercial de este tráfico. En esta área natural se han hallado 68 contextos arqueológicos con restos culturales sumergidos, registrados y diagnosticados por el INAH. Estos incluyen naufragios o restos de naufragios de distintas épocas y nacionalidades; algunos están hundidos, varados o encallados en la barrera arrecifal. Representan una muestra del vasto patrimonio cultural de la Reserva y constituyen un claro testimonio de la importancia y permanencia de las rutas de navegación y comercio en el área durante más de 450 años (Carrillo Márquez, 2011).

La mayoría de estos pecios se ubican en la costa este del Banco, lo cual no es de extrañar ya que la mayoría de las rutas de navegación pasan por fuera de Chinchorro. Así mismo, las embarcaciones eran empujadas hacia allí por las corrientes y los vientos, incrustándolas en la barrera arrecifal al ser incapaces de encontrar un acceso seguro a la laguna.

Figura 2. Inventario y Diagnóstico del Patrimonio arqueológico e histórico en la Reserva de la Biosfera Banco Chichorro. Localización de sitios arqueológicos. INAH, Subdirección de Arqueología Subacuática (SAS). Dir.: Pilar Luna Erreguerena Responsable: Laura Carrillo Márquez. Temporadas 2006-2010. Adapt. L. Ménanteau



3. PROBLEMÁTICA DE LA GESTIÓN INTEGRADA DEL PATRIMONIO NATURAL Y CULTURAL

El problema principal reside en las competencias o jurisdicciones sobre ambos tipos de patrimonio - el natural y el cultural -, ya que a diferencia de agencias federales como el National Park Service (Estados Unidos) o Parks Canada (Canadá), que administran y manejan todos sus recursos, tanto naturales como culturales, en México existen dos instancias, una para cada tipo de patrimonio. La CONANP⁹ se encarga del patrimonio natural, mientras el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) trata todo lo relativo al patrimonio cultural de México. Aunado a lo anterior, hay que mencionar que la CONANP aventaja al INAH al contar con un soporte jurídico para la elaboración e implementación de programas de conservación y manejo para las áreas naturales protegidas, del cual el INAH carece para las zonas de monumentos arqueológicos e históricos.

3.1. Parque Marino Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano

El primer caso, el Parque marino Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano (PNSAV, declarado en 1992) refleja la dificultad administrativa de elaborar un programa mixto que incorpore tanto aspectos naturales como culturales. Así, en 2001, la

⁹ <http://www.conanp.gob.mx/>.

propuesta del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de México (CONANP), con términos de referencia que consideraban la gestión y manejo de los aspectos naturales y culturales del Parque, no fue aceptada debido al marco jurídico que rige a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de la cual depende la CONANP. Es más, el PNSAV aún no cuenta con un programa de manejo¹⁰, dado que este se encuentra en proceso de validación desde hace cuatro años. Estas escaramuzas administrativas llevan más de 11 años.

No obstante, la Subdirección de Arqueología Subacuática integró los aspectos en relación con la historia del puerto de Veracruz, así como la información relativa a los pecios y las directrices generales para su protección, conservación e investigación en el actual borrador de este Programa, con el compromiso de que se ejecutarán una vez que se valide y publique dicho documento.

Cabe mencionar, que actualmente se vive un proceso complicado en el PNSAV debido a la intención de construir un Puerto Alterno¹¹ en la zona conocida como Bahía Vergara o Playa Norte, al norte del actual puerto. Si bien este proyecto aún no ha sido aprobado por las autoridades competentes, desde hace varios años se están realizando obras de infraestructura en tierra destinadas a facilitar la operación de las instalaciones del nuevo recinto portuario. Se construyó una carretera para el acceso y salida de transportes de carga (trailers), y se han destruido varias hectáreas de dunas para la construcción del área de logística (oficinas, almacenes y otros servicios).

El motivo por el cual no se ha concedido el permiso a la Administración Portuaria Integral de Veracruz (APIVER), empresa encargada de la obra, es porque Bahía Vergara forma parte del PNSAV. Sin embargo, a finales del mes de agosto de 2011 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la intención de modificar el perímetro del Parque basándose en un Estudio Previo Justificativo, excluyendo el arrecife de Punta Gorda que cierra hacia el Noroeste la Bahía Vergara (Bello Pineda, 2011). En este estudio se establece que la zona presenta un proceso de deterioro difícilmente reversible, siendo su recuperación poco factible. Así mismo, se arguye que al no tener la CONANP la capacidad necesaria para vigilar y proteger la zona, la exclusión del arrecife de Punta Gorda le permitiría centrar sus esfuerzos en formaciones coralinas mejor conservadas (Bello Pineda, 2011). Otro de los argumentos que se utiliza para justificar tal medida es la falta de precisión de algunos de los vértices del perímetro del Parque, dado que estos se encuentran en tierra firme. Esta situación desató un conflicto entre proteccionistas y partidarios del desarrollo económico.

¹⁰ A pesar de que es también Reserva de la Biosfera y sitio RAMSAR.

¹¹ El proyecto, que es la continuación del *Plano Maestro de desarrollo del puerto de Veracruz 2000-2010*, prevé la extensión sobre más de 300 ha de la zona portuaria, con rellenos sobre el mar, para multiplicar por seis (c. 118 Mt) el tráfico del puerto (c. 17 Mt en 2009) - *Programa Maestro de Desarrollo Portuario de Veracruz 2006-2015* (mod. 2009).

Esto representa un serio problema para la SEMARNAT y la CONANP, instancias encargadas de proteger y conservar las áreas naturales de México: De modificarse el perímetro del Parque, sentaría un precedente para la modificación de otras áreas por motivos ajenos a la protección y la conservación. En el caso que nos concierne, entre otros efectos negativos, provocaría la destrucción paulatina de arrecifes aledaños, así como cambios en la dinámica de corrientes y la deposición de sedimentos.

El segundo caso es diferente, porque la Reserva de la Biosfera de Banco Chinchorro (así declarada en 1996 debido a su relevancia natural y cultural, y que forma parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano), está actualmente en proceso de evaluación para su integración como un bien mixto en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO. Dentro del proceso de gestión de recursos culturales, se detallan las principales condiciones solicitadas por el INAH, como la elaboración de programas rectores en los sitios visitados por el público.

3.2. Reserva MAB Banco Chinchorro

Banco Chinchorro cuenta desde el año 2000 con un programa de conservación y manejo (Instituto Nacional de Ecología, 2000) en el que se establecen las directrices, estrategias y acciones de conservación y uso de las áreas naturales protegidas, con base en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (Cepeda-González *et al.*, 2009). En contraposición, el Instituto Nacional de Antropología e Historia carece de mecanismos para decretar zonas de monumentos históricos sumergidos, por lo que la protección de estos contextos se establece con base en la legislación vigente (Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas y, desde 2009, en la Convención sobre la Protección del Patrimonio Cultural Sumergido de la UNESCO).

A fin de establecer una colaboración entre la CONANP y el INAH para la protección de los recursos culturales sumergidos, en el programa de manejo se incorporó el apartado de *Arqueología Subacuática* dentro del Subcomponente de Investigación y Componente de Protección y Manejo. En este apartado se establecen las formas de colaboración además de las actividades principales a corto, mediano y largo plazo (Instituto Nacional de Ecología, 2000). Asimismo, se organizó una serie de talleres para la actualización del programa de manejo, quedando los pecios como uno de los objetos de conservación prioritarios (Cepeda *et al.*, 2009).

Con base en los resultados del inventario y diagnóstico de los contextos arqueológicos, se han establecido acciones de protección, investigación y conservación a corto y mediano plazo. Se brindó por vez primera un curso de buceo en pecios para los pescadores y prestadores de servicios de Chinchorro, estableciéndose directrices para la visita pública en sitios arqueológicos e históricos sumergidos y el reglamento respectivo y se continúa con la puesta en marcha del primer programa de manejo para recursos culturales sumergidos en México.

Dentro del proceso de gestión de los recursos culturales del Banco Chinchorro, el INAH marca como una de las condiciones para la elaboración de programas

de manejo que los sitios cuenten con visita pública. Si bien hay varios aspectos del patrimonio cultural sumergido aun no reglamentados, la visita pública constituye uno de los factores preponderantes, ya que poco a poco los sitios sumergidos se han visto afectados por la destrucción, remoción o saqueo de sus restos materiales y contextos arqueológicos. En este sentido, durante el curso de buceo en pecios se capacitó a los asistentes no sólo en cuestiones relativas a la legislación sobre patrimonio cultural y la historia de la navegación en el área, sino que también se les brindó asesoría sobre la forma de llevar a cabo visitas guiadas en los sitios sin dañar al patrimonio cultural.

Este primer paso permitió establecer un reglamento para el buceo en zonas de pecios; reglamento que el área jurídica del INAH aún tiene que validar. No obstante, sienta las bases para la colaboración entre la SAS y las comunidades relacionadas directa e indirectamente con el patrimonio cultural de la Reserva, así como para establecer paulatinamente las mejores prácticas de conservación junto con la CONANP.

3.3. Algunos casos comparativos

Una comparación con algunas áreas marinas protegidas situadas en otros países permite evaluar mejor la problemática mexicana de la integración de los aspectos naturales y culturales en la gestión de este tipo de espacios.

Conforme a las conclusiones del “Grenelle” del medio ambiente y de la mar, Francia se ha dotado de una “Agence des aires marines protégées” y se ha comprometido a crear una red de diez áreas marinas protegidas antes de 2012. La costa francesa del Atlántico y del canal de la Mancha, donde están situados nueve de los diez parques naturales marinos previstos, tiene un importante patrimonio submarino con numerosos barcos que naufragaron en diversas épocas. La base de datos “Épaves du Ponant”¹² contiene información sobre 11 370 de ellos.

En el nuevo Parc naturel marin d’Iroise (Oeste de Bretaña, Francia), la conservación y valorización del patrimonio arquitectural marítimo y arqueológico constituye una de las diez orientaciones de gestión, definidas por el Decreto de creación del parque, en el cual se apoyan todas las actuaciones del parque. Empezaron una política de sensibilización para el patrimonio sumergido con la presentación, en 2011, de una exposición itinerante¹³ sobre naufragios “Les épaves sous-marines de la mer d’Iroise”. Por otra parte, se piensa tener en cuenta la gran riqueza arqueológica del Parc naturel marin que coincide con el Mor Braz y las islas (Belle-Île, Houat, Hoëdic), actualmente en fase de estudio.

La creación de recorridos (circuitos) submarinos que permitan al público visitar pecios de barcos es cada vez más frecuente. El proyecto Nordic Blue Parks¹⁴ ha definido criterios y directivas para estos apoyándose sobre experiencias previas como

¹² Atlas de los pecios de barcos: <http://atlasdesepaves.fr/accueil.htm>.

¹³ Del fotógrafo Nicolas Job.

¹⁴ Proyecto piloto llevado a cabo por la empresa pública finlandesa Metsähallitus.

el del parque acuático sueco de Dalarö, el Dalarö Blue Park. En Israel, un recorrido de buceo, Old Caesarea Diving Center, permite descubrir las ruinas sumergidas del puerto romano de Caesarea que se encuentran en el corazón del Parque nacional del mismo nombre. La red australiana de recorridos submarinos relacionados con pecios históricos es una de las más relevantes a nivel mundial en el campo de la información al público y la gestión de bienes culturales sumergidos.

4. CONCLUSIONES

Se puede considerar que la falta de coordinación en el manejo de áreas marinas protegidas y de bienes culturales sumergidos resulta no solamente de limitaciones jurídicas, sino también de una visión demasiado sectorial y poca integradora por parte de los organismos implicados. Los responsables del manejo deben aplicar los reglamentos y hacer las propuestas legislativas patrimoniales integrales necesarias, partiendo de la premisa que los referentes culturales, naturales o “mixtos”, son indisolubles. A ese sector toca convocar a las diferentes instancias para que de manera conjunta y corresponsable marque los criterios y las estrategias de gestión patrimonial que permitan su actualización y relevancia social, a través de un manejo que articule el principio de conservación integral con el de usos y disfrute sustentable.

En la mayoría de los casos, la gestión de las áreas marinas protegidas que cuentan con un plan de gestión (Tabla 1), se limita al control de la práctica de buceo recreativo para evitar saqueos y la valoración, con acondicionamientos específicos, del patrimonio cultural sumergido para fines turísticos (Masson, 2011). También se establecen prioridades en los campos de protección, conservación e investigación de acuerdo con el diagnóstico de cada sitio y con los recursos disponibles. Se suelen tener en cuenta indicadores naturales y sociales (Pomeroy, Parks, Watson, 2004) pero rara vez culturales.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, A. y Aguilar, W. 1995. Banco Chinchorro: arrecife coralino del Caribe Mexicano propuesto como área natural protegida. *Boletín Humedales de México*, 2(4).
- Anaya Reyna, G. 2001. Las islas del Golfo de California y su zona marina de influencia, *Actas de las I Jornadas Sobre Reservas Marinas y I Reunión de la Red Iberoamericana de Reservas Marinas (RIRM)*.
- Bello Pineda, J. 2011. Posición sobre el decreto que pretende la modificación de la poligonal del PNSAV.
http://www.uccs.mx/images/library/file/campanas/posicion_decreto_PNSAV_JBP.pdf.
- Carrillo Márquez, L. 2011. La riqueza natural y cultural del Banco Chinchorro. *Arqueología Mexicana*. Editorial Raíces, 65-69.

- Cepeda-González, M. F., García, M., Vega-Zepeda, A., Lasch, C. y Morales, J. (dir.). 2009. Planeación para la Conservación de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro: Un Esfuerzo Conjunto. The Nature Conservancy, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Amigos de Sian Ka'an, A.C. y United States Agency for International Development. Mérida, Yucatán, México, 92.
- Díaz del Castillo, B. 1632. Historia Verdadera de la Conquista de la Nueva España.
- Dromgoole, S. 1999. Legal Protection of the Underwater Cultural Heritage: National and International perspectives. La Haya, Kluwer Law International.
- Instituto Nacional de Ecología. 2000. Programa de manejo Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, México, México, D. F., p. 193.
- Masson, M. 2011. Aménagement des sites de plongée en France métropolitaine et Outre-Mer : des enjeux de protection, de gestion et de gouvernance. Memoria Master 2 profesional Géographie et aménagement des espaces maritimes, Universidad de Nantes, Agence des aires marines protégées, 127 pp.
- Montero, P. (coord.). 1996. San Juan de Ulúa. Puerta de la Historia, en: Colección San Juan de Ulúa en la Historia, Vol. 1. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Internacional de Contenedores Asociados de Veracruz, México, p. 63.
- Pomeroy, R. S., Parks, J. E. and Watson, L. M. 2004. *How is your MPA doing? : A Guidebook of Natural and Social Indicators for Evaluating Marine Protected Area Management Effectiveness*, Gland, Suisse & Cambridge, Reino Unido, UICN, 2004 (reimpresión 2007), 216 pp.
- Tunnel, J. W., Chávez, E. A. y Withers, K. 2010. Arrecifes coralinos del Sur del Golfo de México. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, 293 pp.

IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ECONÓMICAS CON POTENCIALIDAD DE DESARROLLO EN COMUNIDADES RURALES ASOCIADAS A ÁREAS PROTEGIDAS EN LA MOSQUITIA, HONDURAS

M. Molina¹ y A. Guajardo²

¹ Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas (PNUD), proyecto “Conservación de la biodiversidad en los paisajes indígenas productivos de la Mosquitia”, Honduras. mmo.marta@gmail.com

² Facultad de Ecología y Recursos Naturales, Universidad Andrés Bello. Chile. andresguajardocheverria@gmail.com

Palabras clave: Honduras, área protegida, co-manejo, desarrollo comunitario, potencial de implementación.

RESUMEN

Las áreas protegidas son una herramienta efectiva para resguardar los servicios ambientales para las generaciones futuras. Sin embargo, su implementación no siempre compatibiliza el desarrollo de las comunidades que viven dentro del área o en sus alrededores con los objetivos de protección de estas áreas, generándose conflictos sociales, que difícilmente encuentran solución. Esta incompatibilidad, no sólo genera la eventual pérdida de las actividades de sustento que realizan tradicionalmente las comunidades, las que han explotado tradicionalmente los recursos naturales de éstas zonas, sino que también genera pobreza y un resentimiento que se manifiesta en forma de desconfianza hacia las autoridades y administradores de las áreas protegidas (Weiant and Aswani, 2006). Con la finalidad de evitar los riesgos y dificultades que se generan de la implementación de nuevas actividades en áreas protegidas y con énfasis de lograr un co-manejo que permita compartir los beneficios y deberes que se desprenden de la administración de las mismas, se planteó un modelo que, mediante la evaluación cuantitativa de indicadores de potencialidad, permite determinar la potencialidad de implementación de nuevas actividades que pueden ser desarrolladas por las comunidades.

El estudio fue realizado en dos comunidades indígenas de pescadores artesanales, Kruta y Auratá, pertenecientes al sector Nord- Este de La Mosquitia hondureña. La Mosquitia se encuentra en el sector oriental de Honduras, comprende unos

17.000 km² de tierras cubiertas por bosque tropical, sabana y pantanos que continúan más allá de la frontera con Nicaragua para formar el bloque más extenso de bosque tropical no fragmentado de Centro América. El estudio mostró que la acuicultura artesanal presenta un gran potencial de implementación (66,7% para Auratá y 67,5 % para Kruta), aunque no sea de fuerte impacto global ni vaya a sustituir actividades tradicionales por completo; más bien ayudará a aliviar la presión que sufre y sufrirá el recurso pesquero en el área de estudio, aumentando la calidad de vida de las familias de la comunidad.

Por medio de este estudio se pretende guiar los esfuerzos de implementación de un área protegida, a fin de evitar en gran medida los efectos dañinos que eventualmente causa a las comunidades asociadas, su declaración. Esta herramienta pretende dirigir los esfuerzos de forma integrada hacia un desarrollo conjunto del área protegida y de las comunidades que se asocian a ella.

1. INTRODUCCIÓN

Los nuevos tiempos han llevado a reconocer y a tratar de resguardar los servicios ambientales que brindan los distintos espacios naturales. Por ésta razón los gobiernos del mundo, están estableciendo zonas, que por sus características ambientales y culturales merecen ser protegidas para las generaciones futuras (Montes y Sala, 2007; Colfer, 2008).

El resguardo de los servicios ambientales para las generaciones futuras, a significado un aumento considerable de las áreas protegidas, tanto terrestres como marinas (IUCN-sur y IUCN-Mesoamérica, 2003), que si bien, son una herramienta efectiva para mantener, en las mejores condiciones posibles, los servicios ecológicos y la biodiversidad de estos sitios (PMP, 2007; Dudley, 2008), ha encontrado problemas al tratar de compatibilizar la conservación de estas zonas, con el desarrollo de las comunidades que se desenvuelven en sus alrededores (Weiant and Aswani, 2006). En efecto, en esta carrera por establecer nuevas áreas protegidas, un gran numero de comunidades se han visto afectadas por el desplazamiento y el abandono de sus actividades tradicionales, puesto que los proyectos de conservación son inherentemente espaciales. Esto trae el cuestionamiento de si los proyectos de conservación son positivos o negativos para las comunidades que se desenvuelven en sus alrededores (Redford and Fearn, 2007).

Por otro lado, las áreas protegidas también podrían proveer nuevas alternativas de desarrollo económico para las comunidades asociadas a éstas, a través de la educación medioambiental, el entrenamiento de personas relacionadas con la conservación y los distintos servicios turísticos posibles de realizar en éstas áreas (Thompson & Peepre, 2001; Scherl *et al.*, 2004; Eagles *et al.*, 2002).

Con la finalidad de lograr compatibilizar en desarrollo de las comunidades con la declaración de áreas protegidas, se realizó un estudio en dos comunidades indígenas de pescadores artesanales del departamento de Gracias a Dios, en Honduras.

Donde se midió la potencialidad de implementación de nuevas actividades, debido a las intenciones de crear un área protegida en esta zona, que significará la eventual prohibición de la pesca tradicional, trayendo como consecuencia un efecto económico importante sobre estas dos comunidades. Este estudio se llevó a cabo bajo el proyecto “Conservación de la Biodiversidad en los paisajes indígenas productivos de la Mosquitia” financiado por GEF y ejecutado por PNUD.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en dos comunidades indígenas de pescadores artesanales del departamento de Gracias a Dios, en Honduras. Esta región del país se la conoce con el nombre de “La Mosquitia”, se sitúa en el extremo nororiental del país. Comprende unos 17.000 km² de tierras cubiertas por bosque tropical, sabana y pantanos que continúan más allá de la frontera con Nicaragua, siendo el bloque más extenso de bosque tropical no fragmentado de Centro América (DiBio-SERNA, 2010).

Las comunidades donde se aplicó el estudio fueron Auratá y Kruta, ambas comunidades se encuentran dentro del Sistema Lagunar de Karataska integrado por 16 lagunas y 8 ríos, además, presenta meandros, planicies costeras, playas, dunas, manglares, bocas estuarinas, barreras y cordones litorales de arena, humedales boscosos de agua dulce, bosque pantanoso, islas y sabanas inundables. En la laguna de Warunta se sitúa la comunidad de Auratá y en el río Kruta se localiza la comunidad de Kruta (Figura 1).

Figura 1. Sistema Lagunar de Karataska, muestra la ubicación de las dos comunidades en estudio, Auratá y Kruta



El grupo de trabajo estuvo compuesto por representantes de las dos comunidades antes mencionadas, donde en la comunidad de Kruta, el grupo correspondió a 43 personas de las cuales 12 eran mujeres, mientras que en Auratá, el grupo estuvo compuesto por 72 personas de las cuales 34 eran mujeres.

Se evaluó la acuicultura artesanal como actividad nueva, en particular el cultivo de tilapia en estanques rústicos, por su potencial de sustituir un porcentaje de los ingresos y beneficios que genera la pesca del róbalo. La comparación de ambas actividades, se midió mediante el uso de variables relacionadas con los beneficios que generan las distintas actividades (Indicadores), los cuales, definidos y evaluados, nos ayudaron a medir el potencial de Implementación de la acuicultura artesanal en ambas comunidades. Para esto se utilizó el método Valoración por Jerarquización, este método se caracteriza por dar un valor jerárquico a la expresión de cada variable (indicadores). Los criterios para valorar cada indicador, fueron establecidos según el grado de relevancia que éstos presentan para la comunidad, puesto que el éxito o fracaso en la implementación de una nueva actividad estará determinado por los ingresos y beneficios que ésta brinde. Por tanto, sólo luego de establecer los indicadores, se pudo determinar los criterios para su valoración (Sánchez *et al.*, 1995).

2.1. Recopilación de información

La información se recogió a través de encuestas abiertas y entrevistas con los representantes de la comunidad y el grupo de trabajo, fueron desarrolladas en función de los indicadores propuestos. También se recopiló información referente a las estadísticas pesqueras nacionales, a fin de establecer la participación de la comunidad en la economía local.

Se identificaron las actividades de mayor importancia que realiza tradicionalmente la comunidad para sustentar su vida y se establecieron los productos de las diferentes actividades, las cuales se clasificaron en tres grupos representativos: Caza, Pesca y Agricultura.

Como la actividad propuesta fue el cultivo de tilapia en estanques rústicos, se estableció su impacto para el medio ambiente, los costos de implementación, el impacto social que podría producir, la participación comunitaria, la importancia relativa según la apreciación de la comunidad hacia la nueva actividad y el tiempo que requerirá la implementación de la nueva actividad. También se identificaron las mismas variables para la pesca tradicional de Róbalo Blanco (*Centropomus undecimalis*).

2.2. Valoración de la potencialidad

Después de valorar los distintos indicadores tanto para la pesca del róbalo, como para el cultivo de tilapia, se llenó la ficha “Actividades potenciales”, con la cual se obtuvo ponderación de los distintos indicadores.

Para obtener la ponderación se utilizó el siguiente algoritmo:

$$\text{Ponderación} = \Sigma (\% \text{ de cada variable}) / n^{\circ} \text{ de variables}$$

Una vez obtenido el resultado del algoritmo se evaluó el potencial de implementación del cultivo de tilapia en estanques rústicos, con la ayuda de la matriz de Potencial de Implementación. Tanto la ficha Actividades potenciales, como la matriz se presentan en los resultados.

3. RESULTADOS

En las encuestas realizadas al grupo focal, cada persona identificó la actividad en la cual participaba en mayor proporción, los resultados se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 1. Porcentaje de Participación de la comunidad en las actividades tradicionales

Actividad Tradicional	% Participación	
	Auratá	Kruta
Pesca	46.5	47.4
Agricultura	25.6	32.5
Buceo	18.6	1.8

Se estableció que la acuicultura artesanal presentaba un importante potencial de implementación, debido a que la pesca corresponde a la actividad principal en ambas comunidades (GVC, 2004), y ésta podría sustituir eventualmente un porcentaje importante de los ingresos que genera la pesca (Burgos *et al.*, 2010). Además al declararse como área protegida el sistema lagunar de Kataraska, esta actividad junto con la caza, corren el mayor riesgo de ser prohibidas.

3.1. Identificación de indicadores

Los indicadores fueron establecidos debido a la relación que guardan con el desarrollo de las comunidades, puesto que el éxito en el desarrollo de una actividad depende del número de personas que la realicen, la cantidad de beneficios que se obtengan de ella, el tiempo y costo que les significa su realización y los impactos tanto sociales como ambientales que genera. Debido a que la aceptación por parte de la comunidad de actividades nuevas o tradicionales depende siempre de la necesidad de sustento que tenga la comunidad y la capacidad que ésta tenga de realizarla. Para establecer la potencialidad de implementar nuevas actividades, se propusieron los siguientes Indicadores:

Tabla 2. Indicadores propuestos

Actividades tradicionales	Actividades nuevas
Costo asociado a cada actividad Productiva	Costos asociados a la implementación de la nueva actividad
Riesgo de desaparecer de la actividad	Sustentabilidad de la nueva actividad
Impacto Ambiental de la actividad	Impacto Ambiental producto de la implementación de la nueva actividad
Impacto Social de la actividad	Impacto Social de la nueva actividad
Participación Comunitaria en la realización de la actividad	Participación Comunitaria estimada para la nueva actividad
Importancia relativa de la actividad para la Comunidad	Importancia relativa de la nueva actividad
Tiempo requerido para la realización de la actividad	Tiempo requerido para la implementación de la nueva actividad

Las siguientes tablas presentan los resultados obtenidos de la valoración de los indicadores:

Tabla 3. Valoración de Indicadores para las comunidades de Auratá y Kruta

El resultado numérico obtenido del algoritmo presentado, corresponde en la matriz de Potencial de Implementación al rango de 60 % - 79 %, según el cual el cultivo de tilapia en estanques rústicos, presenta un importante potencial de implementación. A continuación se muestra la matriz Potencial de implementación y sus criterios:

Tabla 4. Matriz potencial de implementación. Criterios de valoración propuestos para establecer el potencial de implementación de una nueva actividad dentro de una comunidad rural, los criterios fueron establecidos considerando el ideal de implementación de una nueva actividad y el ánimo que muestra la comunidad frente a la realización de una actividad nueva

100 % - 80 %	Alto potencial de implementación, no requiere un excesivo costo en su implementación y encuentra aceptación por parte de la comunidad, se presenta con altas posibilidades de sustentarse en el tiempo.
79 % - 60 %	Importante potencial de implementación, requiere un moderado costo de implementación y al parecer tiene aceptación por parte de la comunidad, podría llegar a sustituir una actividad tradicional y sustentarse en el tiempo.
59 % - 30 %	Medio potencial de implementación, la implementación de esta actividad requerirá gran esfuerzo, y podría llegar a compensar la pérdida de una actividad tradicional, sin embargo no asegura su sustento en el tiempo.
29 % - 10 %	Bajo potencial de implementación, su implementación requeriría un gran esfuerzo lo cual no asegura que la actividad se sustente en el tiempo.
< 10 %	Sin posibilidades de ser implementada.

Fuente: Elaboración propia.

4. DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos, en ambas comunidades el potencial de implementación de acuicultura artesanal es elevado, principalmente debido a que se cubre la necesidad de generar una fuente de ingresos alternativa para las familias que integran las comunidades, junto con ser una práctica que les parece cercana y fácil de desarrollar, sin embargo es preciso tener algunas consideraciones para su implementación, como el grado de escolaridad de la comunidad, puesto que muchas de las iniciativas de implementar nuevas actividades fallan debido a que muchas veces los representantes de la población no saben leer ni escribir.

Para las autoridades hondureñas, la acuicultura es una actividad sostenible, que libera la presión ejercida por la extracción pesquera. Por esta razón, los proyectos

acuícolas en pequeña escala cuentan con apoyo técnico del gobierno y comercializan su producción localmente (CAMBio, 2010). Además, la acuicultura de camarón y tilapia en Honduras, es una actividad que va en aumento; según datos de DIGEPESCA (Dirección General de Pesca y Acuicultura), en el 2008, la acuicultura había producido aproximadamente 37.000 toneladas de producto frente a las 12.000 de la pesca comercial o las 380 de la pesca artesanal. Esto muestra el impacto reconocido que produce la acuicultura en la economía local. Por esta razón se propuso el cultivo de tilapia en estanques rústicos como nueva actividad, en vista del impacto social que tiene la pesca en ambas comunidades, mostrando esta nueva actividad, tener un elevado potencial de implementación.

En cuanto al impacto social, se sabe que la pesca y el buceo representan la base de la economía familiar (AFE-COHDEFOR, 2001) en ambas comunidades, donde muchos jóvenes (entre 16 y 30 años) se dedican a la actividad del buceo con tanque para la captura de la langosta, actividad que genera los mayores ingresos. Sin embargo, esta actividad causa daños físicos como parálisis parcial o total del cuerpo, debido a los accidentes del oficio, lo que los obliga a buscar otras fuentes de ingreso. Por otro lado, en estas comunidades existen al menos 3 familias encabezadas por madres solteras, cuyo único sustento proviene de la agricultura y la pesca de subsistencia. Por tanto y desde el punto de vista social, los estanques rústicos de tilapia no requieren de gran esfuerzo físico para su cuidado, por lo que muchas de las actividades de manejo podrían ser realizadas por personas con algún grado de minusvalía o por madres solteras.

Al considerar el co-manejo entre las comunidades rurales y las autoridades gubernamentales, es posible la implementación efectiva de áreas protegidas, junto a actividades sustentables que compensen las pérdidas que pudiera sufrir la comunidad con su implementación, además el co-manejo podría influir un sentido de respeto y propiedad del área por parte de la comunidad, asegurando su conservación y sustentabilidad en el tiempo (Christie, 2002), solucionando el problema del desplazamiento de comunidades asociadas a estas áreas. A modo de ejemplo, una estrategia que ha tenido resultados importantes, es la conservación de áreas, administradas por Comunidades Indígenas y Locales (ICCA por sus siglas en Inglés), las cuales son espacios naturales, recursos y hábitats de especies, conservados de forma voluntaria y auto-dirigida mediante los valores, las prácticas, las reglas y las instituciones de las comunidades indígenas (Corrigan y Granziera, 2010).

5. CONCLUSIONES

Los misquitos son ancestralmente pescadores, por ello la acuicultura artesanal se presenta como una buena actividad productiva alternativa para estas comunidades.

En cuanto a la sustentabilidad ambiental del cultivo de tilapia en estanques rústicos, no solo es de bajo impacto, sino que también con la retirada de alevines de ti-

lapia del ambiente natural, se favorece a la biodiversidad de las especies nativas, puesto que se trata de una especie invasora. Tras la evaluación decimos que la acuicultura artesanal tiene en ambas comunidades, un potencial de implementación elevado. Por tanto esta actividad es una alternativa viable con gran potencial de implementación y que podría aliviar la presión que sufre y sufrirá el recurso pesquero, aumentando la calidad de vida de las comunidades.

Es reconocible que la aparente incompatibilidad entre la declaración de áreas protegidas y el desarrollo de las comunidades asociadas a ella, presenta una solución definitiva, si esta declaración, va acompañada del desarrollo sustentable de las comunidades. Así al involucrar a la comunidad en el desarrollo de las áreas protegidas, ya sea por hacerlos parte de la administración o prestando servicios de guardaparques o prestando servicios de comida o alojamiento, junto a la implantación de nuevas actividades que compensen la pérdida de las actividades tradicionales de sustento, se podrá lograr un desarrollo conjunto e integrado que ayude a que tanto la declaración de áreas protegidas como el desarrollo de comunidades rurales se sustente en el tiempo. Algunas iniciativas han descrito este problema y ofrecido posibles soluciones, a través de ideas como “Las áreas protegidas no deben existir como islas, divorciadas del contexto social, cultural y económico donde ellas están localizadas” (Scherl *et al.*, 2004), y trabajos como “¿pueden las áreas protegidas contribuir a la reducción de la pobreza? Limitaciones y oportunidades” (Dudley (Editor), 2008).

6. AGRADECIMIENTOS

Al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), por dirigir iniciativas de conservación que y proyectos como el de Conservación de la biodiversidad en los paisajes indígenas productivos de la Mosquitia, en muchos de los países del continente americano. Por último agradecemos al Global Environmental Facility (GEF) por financiar este estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- AFE-COHDEFOR. 2001. “Caracterización de las áreas protegidas de la laguna de Karataska y Rus Rus”.
- Burgos, R., Noboa, D., Valladares, B., Ordoñez, L. y Sarango V. 2010. Sistematización de Experiencias Relevantes de Acuicultura Rural de Pequeña Escala (ARPE) y Repoblamiento en la Amazonía Ecuatoriana. Programa para la Conservación y el Manejo Sostenible del patrimonio Natural y Cultural de la Reserva de Biosfera Yasuni. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Enero 2010. 53 pp.
- CAMBio. 2010. “Valoración de mercados verdes para pesquerías sostenibles”.

- Christie, P., White, A. and Deguit, E. 2002. Starting point or solution? Community-based marine protected areas in the Philippines. *Journal of Environmental Management* (2002) 66, 441-454.
- Colfer, C. J. P. 2008. Human Health and Forests. A Global Overview of Issues, Practice and Policy. Colfer, C. J. P. (ed.). 373 pp.
- Corrigan, C. y Granziera, A. 2010. Manual para el Registro de Áreas Conservadas por Comunidades Indígenas y Locales, UNEP-WCMC.
- DiBio-SERNA. 2010. “Inventario Nacional de humedales de Honduras”. pp. 55 – 73.
- DIGEPESCA. 2011. “Justificación Técnica para Prorrogar el cierre de la temporada 2011-2012”.
- Dudley, N. (Editor). 2008. Guidelines for Applying Protected Area Management Categories. Gland, Switzerland: IUCN. x + 86 pp.
- Eagles, P. F. J., McCool, S. F. and Haynes, C. D. A. 2002. Sustainable Tourism in Protected Areas: Guidelines for Planning and Management. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK. xv + 183 pp.
- GVC, 2004: “Estudio del recurso Pesquero del Sistema Lagunar Karataska, Lagunas de Karataska, Tansing, Wurunta, Kohunta y Laguntara”.
- IUCN-sur, IUCN-Mesoamérica. 2003. Unión Mundial para la Naturaleza Oficina Regional para América del Sur. Áreas Protegidas en Latinoamérica – de Caracas a Durban, Un vistazo sobre su estado 1992 - 2003 y tendencias futuras. UICN Sur, Oficina Regional para América del Sur. 32 pp.
- Montes, C. y Sala, O. 2007. “La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, Las relaciones entre el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano”. *Ecosistemas* 16 (3): 137-147.
- Proyecto Marino Patagónico (PMP). 2007. Educación Ambiental. Aportes para el Aula 4. Proyecto. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación, Proyecto Marino Patagónico. PNUD 02/018. 1º Edición. Buenos Aires.
- Redford, K. and Fearn, E. 2007. Protected areas and human LIVELIHOODS. Working Paper NO. 32 DECEMBER 2007. Wildlife Conservation Society (WCS). 198 pp.
- Sánchez, J., Ríos, C., Pérez-Chacón, E. y Suárez, C. 1995. “Cartografía del potencial del medio natural de Gran Canaria”, Ed. Cabildo Insular de Gran Canaria, Gran Canaria, 165 pp.
- Scherl, L., Wilson, A., Wild, R., Blockhus, J., Franks, P., McNeely, J. and McShane, T. 2004. Can Protected Areas Contribute to Poverty Reduction? Opportunities and Limitations. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. viii + 60 pp.
- Thompson J. & Pepper J. 2001. Economic Benefits of Protected Areas. Canadian parks and wilderness society. Yucon, Canada. Reporte 35 pp.

- USAID. 2006: “Determinación de Costos del Cultivo de Tilapia a mediana y pequeña escala”.
- Weiant P. and Aswani, S. 2006. Early effects of a community-based marine protected area on the food security of participating households. SPC Traditional Marine Resource Management and Knowledge Information Bulletin #19. 16 – 31.

4.19

IMPLANTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DO PROGRAMA ESTADUAL DE GERENCIAMENTO COSTEIRO DE SANTA CATARINA: UMA ANÁLISE CRÍTICA

M. Scherer¹ e E. Emerilson²

¹ Universidade Federal de Santa Catarina, Depto. Geociencias, CFH. marinez.scherer@ufsc.br

² Ambiens Consultoria e Projetos Ambientais. Florianopolis, SC. ambiens@ambiensconsultoria.com.br

Palabras clave: Zoneamento ecológico econômico, plano de gestão da zona costeira, participação.

RESUMEN

Desde o início do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro em Santa Catarina (GERCO/SC) várias ações foram realizadas, tais como: Seminários Regionais do Gerenciamento Costeiro nas principais cidades da zona costeira; desenvolvimento do zoneamento ecológico econômico costeiro (ZEEC) e plano de gestão da zona costeira (PGZC) em um dos setores costeiros do estado; promulgação da lei estadual de gerenciamento costeiro e seu decreto regulamentador. No entanto, somente em 2008 deu-se início a primeira fase de implementação dos instrumentos de gestão costeira, previstos no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro, através do projeto de elaboração do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro. Este projeto previa diagnóstico, Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC) e Planos de Gestão da Zona Costeira (PGZC) para toda a zona costeira catarinense. Para o desenvolvimento destes instrumentos uma consultoria foi contratada através de licitação pública, sendo desenvolvido um plano de trabalho e metodologia em conjunto com a equipe do GERCO/SC. As etapas deste projeto consistiam em: 1) levantamento e revisão bibliográfica e documental de dados secundários publicados; 2) aplicação de técnicas de geoprocessamento contendo análises espaciais, processamento de imagens e edição vetorial; 3) sistematização e análise de dados com o uso de matrizes e cruzamentos tabulares e sobreposição espacial; 4) apresentação e discussão dos resultados em oficinas regionais, com a participação da sociedade civil organizada; e 5) revisão, ajustes e consolidação dos produtos finais. No decorrer do trabalho algumas dificuldades foram encontradas, entre elas: pouca estrutura administrativa – pessoal e financeira; conflito de competências; pouca mobilização social em processos participativos; falta de envolvimento e comprometimento dos

diversos órgãos governamentais envolvidos; escala de trabalho pouco adequada aos objetivos; documentos legais de base sem aplicação factível; entre outras. As adversidades foram contornadas com expansão do cronograma de execução dos trabalhos, aumentando-se em mais de quatro vezes do número de oficinas previstas no plano de trabalho, além da inclusão de uma série de reuniões estratégicas. O resultado do projeto se concretizou em cinco diagnósticos sócio-ambientais, referentes aos cinco setores da zona costeira catarinense; 23 cartas de ZEEC, aplicando-se as zonas definidas pelo Decreto Estadual 5.010/2004 e sua revisão; seis cartas de compatibilização dos Planos Locais para o Desenvolvimento da Maricultura (PLDM); revisão das zonas definidas no Anexo I do Decreto Estadual 5.010/2004, resultando em uma nova proposta de normatização para o ZEEC; e finalmente seis Planos de Gestão Costeira, sendo um de âmbito regional e um para cada um dos setores costeiros. Este projeto levou Santa Catarina a ser o primeiro estado brasileiro a aplicar o ZEEC e o PGZC em toda sua zona costeira, com resultados concretos, construídos de maneira participativa e que estão disponíveis a toda comunidade. No entanto, este trabalho se propôs a salientar as dificuldades encontradas, como base para uma avaliação de todo o processo para uma gestão adaptativa da zona costeira.

1. INTRODUÇÃO¹

A zona costeira de Santa Catarina compõem-se de 36 municípios agrupados em cinco setores. Segundo o diagnóstico socioeconômico da zona costeira de Santa Catarina (SPG, 2009), Santa Catarina iniciou o Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro (GERCO/SC) em 1987. Nos primeiros anos do programa várias ações foram realizadas incluindo encontros e seminários para discussão da gestão costeira no Brasil e em Santa Catarina

Em 2005/2006 um novo passo foi dado, no sentido de estruturação do programa no estado, com a promulgação da Lei Estadual nº. 13.553/2005 e do Decreto nº 5.010/2006, que, respectivamente, institui e regulamenta o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro (PEGC) e estabelecem estratégias, metas e instrumentos para sua implantação.

O GERCO/SC já foi competência da Secretaria de Estado responsável pelas questões ambientais e atualmente está baseado na Secretaria de Estado de Planejamento (SPG), na Diretoria de Desenvolvimento de Cidades (DCID).

O GERCO/SC também faz parte do Comitê Gestor Integrado para o Planejamento Territorial da Região Costeira do Estado de Santa Catarina – CGI, criado em 2008, através do Decreto Estadual nº 1.591, o qual responde pelo Grupo de Coor-

¹ Para introduzir e comentar o Programa Estadual de Santa Catarina e suas ações deste o início de sua implantação, durante todo o presente trabalho, lançou-se mão das informações colhidas durante os trabalhos realizados em 2009 e 2010 e daquelas constantes dos Informativos e Comunicados do GERCO/SC, disponíveis em <http://www.spg.sc.gov.br/gerco.php>.

denação disposto na legislação específica. O CGI tem como objetivo articular três programas setoriais em desenvolvimento, abrangendo aspectos ambientais, urbanos e turísticos, integrando compatibilizando e articulando as ações dos programas de implementação do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro; da elaboração ou revisão de Planos Diretores nos Municípios impactados pela duplicação da Rodovia BR-101, no litoral sul de Santa Catarina; e o Zoneamento Turístico Ambiental – ZTA do litoral norte de Santa Catarina.

No que se refere a instrumentos para a gestão, o GERCO/SC apresenta as mesmas diretrizes e instrumentos do Programa Nacional de Gerenciamento Costeiro. Desta forma, seus instrumentos compreendem: o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro – ZEEC; o Plano de Gestão da Zona Costeira – PGZC; o Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro – SIGERCO; o Sistema de Monitoramento Ambiental – SMA/ZC; o Relatório de Qualidade Ambiental – RQA/ZC; e o Projeto de Gestão Integrada da Orla Marítima – Projeto Orla.

Desde o final de 2008 o Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro está desenvolvendo, como primeira fase de implementação dos instrumentos de gestão o projeto de elaboração do Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro, a qual previa diagnóstico, Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC) e Planos de Gestão (PGZC) para toda a zona costeira catarinense.

Em uma segunda fase, o projeto prevê a implantação dos demais instrumentos definidos em lei, tais como o Sistema de Informação do Gerenciamento Costeiro – SIGERCO, o Sistema de Monitoramento Ambiental – SMA, o Relatório de Qualidade Ambiental – RQA e o Projeto Orla.

Para desenvolver a primeira fase do processo de implementação dos instrumentos de gerenciamento costeiro (diagnóstico, ZEEC e Planos de Gestão), o estado lançou licitação, na forma de Edital Tomada de Preços, sendo divulgado em todos os meios de comunicação cabíveis. Uma empresa de consultoria baseada em Florianópolis, SC, ganhou o processo de licitação pública.

o presente trabalho se propôs a salientar as dificuldades encontradas pela equipe da empresa consultora e do GERCO/SC ao desenvolver o diagnóstico, ZEEC e Planos de Gestão para o estado. A avaliação do processo pretende contribuir com uma gestão adaptativa da zona costeira, de maneira que as lições aprendidas possam ser replicadas em outras fases do processo e até por outros estados

2. METODOLOGIA DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE GERENCIAMENTO COSTEIRO EM SC (2008 a 2010)

A partir da definição da empresa que realizaria os trabalhos definidos no edital, e a partir do empenho dos recursos definidos, o início da implantação dos Instrumentos do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro foi oficialmente divulgada em 23 de abril de 2009, em cerimônia oficial.

Segundo o Plano de Trabalho desenvolvido pela empresa contratada e a equipe do GERCO/SC (SPG, 2009 – dados não publicados), a base metodológica proposta para o trabalho se constituiu das seguintes etapas:

- 1) Levantamento e revisão bibliográfica e documental de dados secundários e oficiais para subsidiar o diagnóstico socioambiental;
- 2) Técnicas de geoprocessamento contendo análises espaciais, processamento de imagens e edição vetorial;
- 3) Sistematização e análise de dados com o uso de matrizes e cruzamentos tabulares e sobreposição espacial;
- 4) Revisão, ajustes e consolidação dos produtos finais.

Como parte da metodologia de transparência do processo foram previstas oficinas de trabalho e apresentação de cada um dos produtos a cada um dos setores costeiros. Assim, foram definidas três reuniões para cada setor, perfazendo um total de 15 encontros, entre oficinas e reuniões de apresentação.

3. DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

3.1. Esquema de participação cidadã

Através do Comitê Gestor Integrado para o Planejamento Territorial da Região Costeira do Estado de Santa Catarina – CGI, a participação da sociedade civil organizada, instituições governamentais federais, estaduais e municipais foi estimulada durante todo o processo de desenvolvimento dos trabalhos.

Durante as reuniões de apresentação do plano de trabalho foram também apontadas: a necessidade de designação de Coordenador do GERCO regional; a necessidade de designação do Comitê Temático Regional do GERCO; a necessidade de designar Coordenadores de gerenciamento costeiro e representantes da sociedade civil organizada em cada município.

Assim, cada Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional deveria designar um Coordenador para o GERCO Regional a fim de acompanhar junto aos municípios a escolha dos representantes dos Comitês Temáticos Regionais de Gerenciamento Costeiro – CTRs, conforme dispõe o Art. 7º do Decreto 5.010/06. Cada Comitê Temático Regional também deveria ser homologado pelo respectivo Conselho de Desenvolvimento Regional ao qual pertence.

Dessa maneira, o processo participativo esteve baseado na representatividade no âmbito dos CTRs. Tais comitês foram criados dentro dos conselhos regionais de desenvolvimento costeiros e compostos de forma paritária com representação do Governo do Estado, dos Municípios e da Sociedade Civil organizada com sede e atuação no setor costeiro, de acordo com o estipulado pelo Decreto Estadual nº 5.010/2006 (SPG, 2010).

3.2. Desenvolvimento dos instrumentos de gerenciamento costeiro

Os instrumentos previstos nesta fase de implantação do gerenciamento costeiro do estado de Santa Catarina foram desenvolvidos como descrito no Plano de Trabalho (SPG, 2009 – dados não publicados)

3.2.1. *Diagnóstico socioambiental para o zoneamento ecológico econômico da zona costeira (ZEEC)*

O Diagnóstico Socioambiental (DSA) foi realizado para cada setor costeiro de maneira descritiva com a finalidade de formar a base para elaboração dos demais produtos e instrumentos do gerenciamento costeiro.

A escala de levantamentos de dados foi de 1:50.000 e a base de dados foi, principalmente, de natureza secundária, sendo oriundas de levantamentos e estudos diversos efetuados por instituições governamentais e não governamentais, bem como de pesquisas acadêmicas, sempre que oficiais e/ou publicados.

A zona costeira do Estado de Santa Catarina foi apresentada neste documento em duas partes: (i) faixa terrestre-composta por terras emersas incluindo continentes, ilhas costeiras, além de abranger as áreas lindeiras sob influência da hidrologia costeira; (ii) faixa marítima - a qual abrange todo o mar territorial, estuários lagoas e lagoas de relevância à escala regional (SPG, 2010a).

Tais faixas constituem sistemas socioambientais, os quais foram abordados, a partir de sua compartimentação em 3 subsistemas cada um: 1) Subsistema Físico-Natural; 2) Subsistema Sócio Econômico; 3) Subsistema Jurídico e Institucional.

O DSA de cada Setor costeiro contou com aproximadamente 400 páginas e diversas cartas temáticas, dando base para o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro que se desenvolveu na sequência. A primeira versão do DSA foi discutida junto à comunidade através de oficinas de trabalho que se desenvolveram em setembro de 2009, nos cinco setores costeiros de Santa Catarina.

A partir da primeira versão do diagnóstico, discussão nas oficinas e disponibilização dos documentos na página da SPG, uma série de comentários, críticas e sugestões foram enviados, por diversas instituições. Cabe aqui ressaltar as contribuições da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Sindicato das Indústrias da Pesca de Itajaí e Região (SINDIPI), Ministério Público Federal de Santa Catarina/Joinville, IPAHN, Departamento de Zoologia da Universidade de São Paulo (USP), entre outros.

Destaca-se que a participação dessas instituições foi de grande importância para aprimoramento de um trabalho desta magnitude. Os documentos ficaram disponibilizados na página da SPG por aproximadamente cinco meses.

3.2.2. *Zoneamento ecológico econômico costeiro*

O Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC) foi desenvolvido com base nas tipologias de enquadramento do Anexo I do Decreto Estadual 5010/2006 e teve o objetivo de representar as zonas definidas pela referida normativa.

3.2.3. Oficinas e reuniões técnicas

Para apresentação do ZEEC foram realizadas oficinas em cada setor costeiro a fim de discutir as propostas de zoneamento. Após a primeira rodada de discussões da primeira versão do ZEEC, foram realizadas Reuniões Técnicas (RTs) com os Comitês Temáticos Regionais e os responsáveis pelos Planos Diretores Municipais com a finalidade de compatibilizar o macrozoneamento dos Planos Diretores Municipais como o Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro. Estas reuniões foram realizadas nos meses de fevereiro e março de 2010.

Previamente a estas RTs, foi solicitado às prefeituras informações a serem inseridas nos mapas do ZEEC, tais como: Plano Diretor, Perímetro Urbano, Sistema Viário atual (malha viária) e área urbanizada (mancha urbana). Convém ressaltar que apesar do envio de vários ofícios e solicitações de disponibilização do material solicitado, muitos municípios não enviaram os documentos necessários para a compatibilização com o ZEEC.

Após as reuniões técnicas comentadas acima, e identificação da necessidade de alterar os enquadramentos (descrito abaixo), o ZEEC passou por uma profunda revisão e foi novamente apresentado e discutido em oficinas regionais, em uma nova rodada. Nestas oficinas verificou-se uma maior participação de representações municipais e também dos setores empresariais e sociais. Além da discussão do ZEEC, foram debatidas nestas oficinas ações de gestão que deveriam figurar nos Planos de Gestão de cada setor da zona costeira. As oficinas se deram no mês de abril e no mês de maio de 2010.

3.2.4. Proposta de alteração das tipologias de enquadramento do ZEEC

Durante o desenvolvimento do ZEEC e com os resultados da primeira oficina de apresentação preliminar do zoneamento em outubro de 2009 no Setor 3 – Grande Florianópolis, a equipe técnica percebeu a necessidade de uma revisão das tipologias de enquadramento do ZEEC.

A partir desse momento uma série de reuniões técnicas foram realizadas com a participação da empresa e da SPG. Estas discussões visaram realizar a revisão do Anexo I do Decreto Estadual 5010/2006 e as mesmas foram levadas, apresentadas e discutidas em cada setor costeiro, buscando a participação dos diversos atores na configuração de tipologias e enquadramentos de um zoneamento factível para a realidade catarinense. Assim, foram realizadas oficinas de apresentação e discussão do Anexo I do Decreto Estadual 5010/2006 durante o mês de dezembro de 2009 em todos os cinco setores costeiros catarinenses.

O resultado das discussões e sugestões de modificação do Anexo I do Decreto 5010/06 levaram a adoção de uma nova proposta de tipologias e enquadramento das zonas que serviram de base para o ZEEC durante o trabalho.

3.2.5. Audiência Pública e discussão/capacitação com municípios

Nesta segunda rodada de apresentações e discussões muitas prefeituras manifestaram sua preocupação pela ingerência do zoneamento do GERCO/SC sobre a

competência municipal de planejamento e ordenamento do uso do solo. Nesse sentido, reuniões foram solicitadas por diferentes prefeitos, tais como Garopaba, Paulo Lopes e Imbituba.

Também a pedido de empresários e prefeitos dos setores costeiros Central, Centro Sul e Sul, foi solicitada pela Comissão de Economia, Ciência, Tecnologia, Minas e Energia da Assembleia Legislativa, uma Audiência Pública. A realização da referida Audiência Pública definiu os seguintes encaminhamentos:

1. Ampliar o prazo de discussão do Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro e do Anexo do Decreto 5010/06, por noventa (90) dias, para realizar mais uma rodada de consultas e reuniões, inclusive no âmbito de cada município, de modo a compatibilizar o zoneamento com os planos urbanos e ambientais municipais.
2. Designação de um representante por parte da Comissão da Assembleia Legislativa para participar das discussões.
3. Apresentação da proposta de modificação do Decreto 5010/06, junto com o Anexo que define as tipologias de enquadramento e seu detalhamento normativo.

Dessa maneira, uma nova série de reuniões foram realizadas, iniciando-se com uma vídeo conferência com coordenadores do gerenciamento costeiro regionais e municipais, para informar o novo cronograma de atividades. Esta vídeo conferência se deu em agosto 2010.

Na sequência foram realizadas novas reuniões com os Comitês Temáticos Regionais, para treinamento dos técnicos municipais quanto a metodologia e diretrizes espaciais do ZEEC e do Anexo I do Decreto 5010/06, incluindo as modificações sugeridas ao longo do processo de discussão dos mesmos.

Esse reforço na capacitação dos municípios permitiu aos coordenadores e/ou técnicos municipais voltar aos seus municípios com subsídios para realizar um amplo processo de discussão municipal com finalidade de compatibilizar o que fosse legalmente possível do ZEEC com os zoneamentos dos planos diretores. Esta rodada de capacitação ocorreu no mês de setembro.

3.2.6. Jornadas municipais e oficinas de consolidação

A partir da capacitação foram realizadas Jornadas Municipais em cada município costeiro com acompanhamento dos Comitês Temáticos Regionais. As jornadas municipais tinham como objetivo principal a compatibilização do ZEEC com os Planos Diretores municipais. Também foi discutida a proposta de modificação Anexo I do Decreto 5010/06 nas partes terrestre e marítima, resultado do processo de discussão nas reuniões anteriores.

Nessas Jornadas foi assegurada a participação da sociedade municipal, incluindo ainda representantes das respectivas Câmaras de Vereadores. Participaram também representantes das Associações de Municípios. Estes debates ocorreram de setembro a novembro 2010.

A partir da nova rodada de capacitação e jornadas municipais, iniciou-se as Oficinas de Consolidação sob coordenação do GERCO/SC - SPG e participação do representante regional e dos representantes municipais do GERCO. As oficinas de consolidação foram realizadas para consolidar as propostas de compatibilização do ZEEC com as propostas resultantes das Jornadas Municipais, e também a revisão dos Planos de Gestão. As oficinas ocorreram no mês de novembro, em todos os cinco setores costeiros.

Importante ressaltar que durante todo o processo de construção do ZEEC de Santa Catarina os mapas, assim como o diagnóstico socioambiental, estavam disponíveis na página da SPG para consulta e considerações.

3.2.7. Revisão do zoneamento marítimo

Também como consequência das oficinas anteriores foram solicitadas reuniões técnicas específicas para o ZEEC – Faixa Marítima, afim de se realizar uma revisão das tipologias de enquadramento do ZEEC contidas no Anexo I do Decreto 5.010/06 para a parte marinha, nos moldes da revisão realizada para a faixa terrestre.

Estas reuniões técnicas contaram com a participação das entidades dos setores público, privado e social, envolvidas nas atividades e usos da faixa marítima. Foram muito importantes as participações da Marinha do Brasil, Capitania dos Portos SC, Ministério da Pesca, Ministério de Meio Ambiente, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação de Biodiversidade (ICM-Bio), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPA-GRI), Fundação Estadual de Meio Ambiente (FATMA), sindicatos laborais e empresariais, entre outros.

As reuniões ocorrem na Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão de fevereiro a maio de 2010.

3.2.8. Acordo sobre parques aquícolas

Ao desenvolver o ZEEC da faixa marítima muitos conflitos de usos foram descortinados, em especial os conflitos referentes aos usos por Parques Aquícolas definidos pelo Ministério da Pesca e todos os demais usos pretendidos na faixa marítima. Dessa maneira reuniões de compatibilização e resolução destes conflitos foram realizadas pelos atores pertinentes, acompanhadas sempre pela equipe técnica da empresa e da SPG.

Tais reuniões, ocorridas em junho e julho de 2010, culminaram em um parecer da SPG/ DCID, acompanhado de cartogramas que apresentaram a análise dos Parques Aquícolas e sua compatibilidade com o planejamento do uso e conservação dos espaços marítimos e estuarinos da zona costeira catarinense.

Tal análise foi objeto de mais uma discussão em agosto de 2010 com a participação dos órgãos já mencionados, resultando em um acordo entre todas as partes envolvidas. Esse acordo se configura em um importante resultado dos trabalhos do GERCO/SC, pois contribuiu para a resolução de conflitos históricos e que tinham

tendência de se agravar com a implantação dos Parques Aquícolas sem a devida compatibilização com todos os outros usos e atividades.

3.3. Planos de Gestão

Os Planos de Gestão de cada Setor da Zona Costeira foram elaborados pautados pelas etapas que seguem (SPG, 2009 – dados não publicados; SPG, 2010b): a) revisão de Planos de Gestão da Zona Costeira de Santa Catarina anteriores a 2010; b) revisão das diretrizes legais (federais e estaduais) estabelecidas em decretos e resoluções pertinentes ao gerenciamento costeiro; c) análise de sobreposição do ZEEC com o mapa de uso do solo atualizado para identificar as ações pertinentes ao alcance das metas previstas no ZEEC discutidos em oficinas de trabalho; d) classificação das ações em diretrizes de gestão baseadas em: conservação/preservação, recuperação/readequação e desenvolvimento/implantação, a partir da análise da sobreposição do ZEEC com o mapa de usos do solo atualizado; e e) síntese de temas e áreas para estruturação de proposta preliminar de acordo com Decreto 5.010/06 que fornece a base inicial de estruturação dos Planos de Gestão.

Conforme colocado na metodologia acima, uma das fontes de informação para o desenvolvimento dos Planos de Gestão resulta da análise do Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro (ZEEC). Assim, na oficina de trabalho que teve como objetivo apresentar o resultado do Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro os grupos de trabalho fizeram considerações que julgaram necessárias propondo alterações no zoneamento ou ações de gestão.

Os municípios também foram estimulados a analisar, discutir e compatibilizar zoneamento do GERCO/SC e do zoneamento de cada Plano Diretor municipal, refletindo em ações de zoneamento e de plano de gestão. Essas discussões se deram em oficinas municipais ou jornadas municipais.

Assim, os municípios puderam apresentar à coordenadoria estadual documentação com resultados destas discussões em oficinas de consolidação. Além dos dados relativos à faixa terrestre, a equipe também estudou e selecionou as ações de gestão sobre a faixa marítima, a partir das discussões realizadas nas reuniões de trabalho sobre esta faixa e dados obtidos no diagnóstico socioambiental do setor.

Com o intuito de complementar a obtenção de informações para que fosse traçado o Plano de Gestão da Zona Costeira, a equipe do GERCO/SC elencou uma série de programas, linhas de atuação e planos de gestão para cada setor da zona costeira de Santa Catarina. Essa busca de dados também se baseou nos problemas apresentados pelo diagnóstico socioambiental de cada setor, assim como nas diretrizes apontadas pelo Plano de Gestão da Zona Costeira de Santa Catarina, datado de 1996 e nos produtos do trabalho de implantação do GERCO no setor centro-sul desenvolvido em 1998.

Além do Plano de Gestão para cada Setor costeiro a equipe do GERCO/SC desenvolveu o Plano de Gestão Integrada da Zona Costeira do Estado de Santa Catarina (PGIZC/SC) que tem como objetivo geral o ordenamento das diferentes ati-

vidades e usos do território costeiro, terrestre e marinho, de maneira a promover o desenvolvimento socioeconômico sustentável e que garanta a conservação dos recursos naturais e a qualidade de vida da população.

Assim como os Planos de Gestão de cada setor costeiro o PGIZC/SC foi desenvolvido através de programas e ações que foram sendo compilados ao longo de todas as oficinas e reuniões de trabalho relacionadas ao desenvolvimento dos instrumentos do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro.

Os Programas desenvolvidos no âmbito do PGIZC/SC se referem a ações regionais e estratégicas, devendo ser desenvolvidos no âmbito da Zona Costeira de Santa Catarina com responsabilidade compartilhada entre as diversas instâncias estaduais e municipais e demais políticas públicas de inserção neste espaço.

Os Planos de Gestão de cada Setor costeiro, assim como o PGIZC/SC também foram disponibilizados no site da SPG para possíveis contribuições adicionais.

4. PRINCIPAIS DIFICULDADES NA IMPLANTAÇÃO DA PRIMEIRA FASE DO GERCO/SC

Durante o desenvolvimento da primeira fase de implantação dos instrumentos de gerenciamento costeiro no estado de Santa Catarina, várias dificuldades foram enfrentadas pela equipe da empresa consultora e do GERCO/SC. Dentre elas cabe destacar as que se seguem.

4.1. Alteração de cronograma

Toda as atividades realizadas acima, de maneira que o ZEEC e os Planos de Gestão fossem amplamente discutidos por todos os setores de maneira participativa, resultaram em modificações no calendário original do Projeto.

Levando-se em consideração que estavam previstas duas oficinas e um seminário em cada setor costeiro totalizando 15 reuniões, e que foi necessário a realização de mais de 40 reuniões, a prorrogação de algumas datas foi imperativa. No entanto, a realização de três vezes mais reuniões do que aquelas previstas no Plano de Trabalho acarretou em um trabalho mais dispendioso e longo do que o previamente previsto e contratado.

4.2. Pouca estrutura administrativa – pessoal e financeira

A equipe do GERCO/SC não se encontrava devidamente estruturada para o desenvolvimento de um trabalho desta envergadura. Havia apenas um técnico permanente e qualificado para o trabalho, e que acumulava o cargo de gerente costeiro e diretor da DCID. Assim, o respaldo administrativo, financeiro e político necessário para o projeto ficou muito aquém da necessidade real.

4.3. Conflito de competências no regramento de uso e ocupação do solo

Durante o desenvolvimento do projeto, em vários momentos durante as reuniões técnicas e oficinas de trabalho os representantes dos municípios manifestaram

sua preocupação com uma intervenção do Estado no planejamento urbano municipal através do Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro. Este sentimento prevaleceu mesmo com toda a preocupação da equipe executora em demonstrar a importância deste instrumento como orientador no processo de uso e ocupação na zona costeira, através de uma visão regional e não como interventor pontual nas políticas municipais. A preocupação dos municípios pode estar fundamentada na base legal do gerenciamento costeiro, no seu do Decreto 5010, nos Artigos 9 e 10 como segue:

Art. 9 - O Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro tem por objetivo, o desenvolvimento harmonioso da Zona Costeira pela otimização das infraestruturas, do uso do espaço e do aproveitamento racional dos seus recursos. Parágrafo único. O Zoneamento definirá diretrizes e metas ambientais e socioeconômicas a serem alcançadas por meio de planos de gestão da zona costeira, a serem elaborados, conforme art. 10 e 11.

Art. 10. As diretrizes e metas do Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro deverão ser consideradas na elaboração de planos, programas ou projetos de caráter estadual e municipal.

Embora seja de amplo conhecimento que os municípios possuem autonomia constitucional para definir as regras de uso e ocupação do solo através de seus planos diretores, os artigos acima mencionados tendem a gerar este tipo de questionamento.

4.4. Pouca mobilização social em processos participativo

Apesar de haver sido montada uma estrutura participativa para que houvesse representatividade dos diferentes setores da sociedade civil e órgãos governamentais nas discussões no desenvolvimento dos instrumentos, notou-se uma baixa participação. Mesmo representantes das prefeituras tiveram pouca participação, sendo que as presenças se resumiam a defender posições isoladas, não havendo espaço para uma discussão regional. Neste sentido avalia-se a necessidade de uma maior cultura e consciência participativa da comunidade costeira catarinense, além da conformação e implantação de canais de participação real e efetiva.

4.5. Falta de envolvimento e comprometimento dos diversos órgãos governamentais envolvidos

O desenvolvimento e implantação dos instrumentos não se traduziu numa política de governo a ser disseminada em toda sua estrutura, embora todos os setores do governo estivessem representados no colegiado costeiro. Os projetos de governo e o planejamento de suas ações de infraestrutura, principalmente, não foram discutidos com a devida importância pelos próprios representantes.

4.6. A escala de trabalho

A escala proposta para o ZEEC (1:50.000) foi definida tomando-se por base a análise de outros trabalhos de zoneamento e, principalmente, a base cartográfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Apesar de tal escala ser eficiente para o planejamento regional, notou-se que houve uma falta de compreensão de planejamento regional pelos participantes, notada pela identificação cartográfica

de aspectos pontuais. Assim, a discussão abrangente e regional foi prejudicada, sendo que problemas locais tiveram maior relevância. É possível que uma escala menos local, como por exemplo escala 1:100.000, pudesse facilitar a visão e discussão regional, sem detalhamentos locais.

4.7. Documentos legais de base sem aplicação factível

O projeto de desenvolvimento do ZEEC tinha como premissa as tipologias e enquadramentos de zonas presentes no Anexo I do Decreto 5010/06. No entanto, os enquadramentos presentes no referido anexo demonstraram-se de pouca eficácia e factibilidade na prática. Ao cartografar e produzir o mapeamento do ZEEC, notou-se que muitos enquadramentos não poderiam ser espacializados, enquanto que outros não correspondiam a leis ambientais e urbanas vigentes. Assim, foi necessário uma discussão e proposta de novos enquadramentos para o ZEEC, o que demandou tempo e realização de novas discussões

Importante ressaltar que as tipologias e enquadramento presentes no Anexo I do Decreto 5010/06 tinham como base o Anexo 1 do Decreto Federal 5300/04. No entanto, o Anexo 1 do decreto Federal não traduz mais o momento histórico da gestão ambiental no país, uma vez que, ao ser aplicado, reflete um diagnóstico da situação atual não contribuindo como deveria para transformar os enquadramentos em cenários de planejamento.

Assim, o ZEEC de SC, na primeira fase da implantação do Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro, estava pautado na legislação Estadual, a qual, por sua vez, esta baseada na legislação federal, a qual também não satisfaz como fonte metodológica.

5. DISCUSSÕES

A partir da análise do processo de desenvolvimento dos instrumentos de gestão costeira no estado de Santa Catarina chega-se a conclusão de que o desenvolvimento dos instrumentos de gerenciamento costeiro, estipulados pela legislação vigente, deve ser realizado como política de governo, com a devida prioridade e alocação de recursos humanos e financeiros. Para que a gestão costeira seja integrada e eficiente, se necessita de corpo técnico capacitado e em numero suficiente. Além disso, o tempo de desenvolvimento e discussão destes instrumentos deve ser bem dimensionado, levando-se em consideração a necessidade de participação cidadã em todo o processo.

Os dispositivos legais que norteiam o gerenciamento costeiro no estado de Santa Catarina também devem ser revistos à luz da experiência prática adquirida na implantação dos instrumentos de gestão. Notadamente os enquadramentos das zonas do ZEEC têm forte necessidade de revisão. Da mesma maneira, questões relacionadas à mudanças climáticas e riscos na zona costeira também deveriam ser tratadas nas normas, em especial a definição de áreas de exclusão de construções na linha de costa.

Fica claro que o Zoneamento Ecológico Econômico da Zona Costeira e o Plano Estadual de Gestão Costeira podem se configurar em instrumentos indutores de revisão e melhoria dos Planos Diretores municipais, uma vez que apontam lacunas legais, conflitos no uso do solo e incompatibilidade entre estes usos e as normas legais vigentes. Para tanto, a participação de representantes municipais em todo o processo é essencial. No entanto, não se deve deixar de lado o foco regional a que se refere o gerenciamento costeiro estadual.

Conclui-se também que existe uma necessidade premente de maior integração entre as diversas políticas, programas, planos e programas incidentes na zona costeira. O exemplo do conflito entre parques aquícolas, definidos pelo setor da maricultura, e os demais usos das águas costeiras demonstra este quadro de falta de cooperação e coordenação das ações na zona costeira.

Importante ressaltar, por fim, que o gerenciamento costeiro é um processo cíclico e adaptativo. Neste sentido o desenvolvimento e implantação de instrumentos de gestão deve seguir os passos de diagnóstico, planejamento, realização das ações planejadas, monitoramento destas ações e da qualidade ambiental, avaliação e correção, quando este for o caso, reiniciando-se o ciclo. Assim, Santa Catarina realizou os primeiros passos e possui um rol de ações de gestão definidas e detalhadas. No entanto, é necessário implantar as ações, monitorá-las e melhorá-las no decorrer do processo. O ZEEC e o PGZC não são produtos fim em si mesmos. São os primeiros passos de uma longa caminhada para uma melhor gestão da zona costeira catarinense.

BIBLIOGRAFÍA

- Secretaria de Estado do Planejamento – SPG. 2009. Plano de Trabalho. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro. Estado de Santa Catarina. Dados não publicados, sendo parte integrante do contrato entre a Empresa AMBIENS Consultoria e a Secretaria de Estado do Planejamento.
- Secretaria de Estado do Planejamento – SPG. 2010a. Diagnóstico Socioambiental. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro. Estado de Santa Catarina. Disponível em http://www.spg.sc.gov.br/plano_gerco.php. Acesso em junho de 2011.
- Secretaria de Estado do Planejamento – SPG. 2010b. Planos de Gestão da Zona Costeira. Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro. Estado de Santa Catarina. Disponível em http://www.spg.sc.gov.br/plano_gerco.php. Acesso em junho de 2011.

LA COMISIÓN MAR MENOR, UNA APUESTA POR LA GESTIÓN PARTICIPATIVA

F. Baraza¹, A. M. García² y B. P. López³

¹ Demarcación de Costas en Murcia. fbaraza@marm.es

² Demarcación de Costas de Murcia. agsoria@marm.es

³ Área unidad organizativa de gestión ambiental; TRAGSATEC-Murcia. blopez4@tragsa.es

Palabras clave: gestión, participación, presión antrópica, actuaciones.

RESUMEN

La laguna del Mar Menor y sus riberas, a pesar de estar amparada bajo cinco figuras de protección: LIC, ZEPA, ZEPIM, Humedal RAMSAR y Espacio Natural Protegido, soporta una presión antrópica, derivada principalmente de actividades turísticas, agrícolas y urbanísticas, que hacen peligrar la conservación de sus características naturales, es por todo ello que la laguna y su entorno requieren una gestión participativa.

A finales de 2.007, el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, a través de la Demarcación de Costas en Murcia, crea la Comisión Mar Menor, cuyo objeto es analizar y diagnosticar la problemática existente y consensuar entre las administraciones públicas y sectores implicados estrategias de acción que garanticen un desarrollo sostenible, puesto que la complejidad de la gestión de este espacio hace necesaria la concurrencia de todos. El proceso de participación llevado a cabo desde la creación de la Comisión se ha desarrollado en diferentes fases:

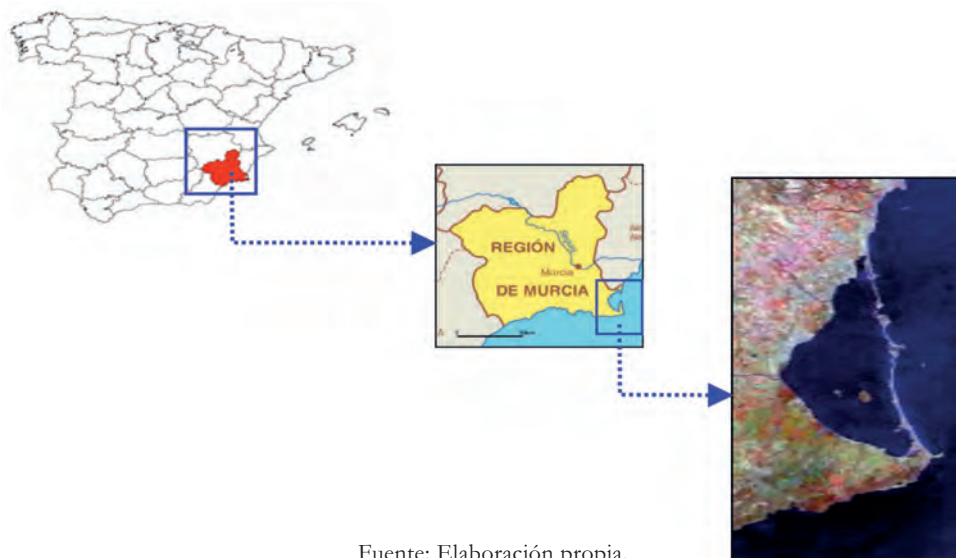
1. Análisis de partida de la situación actual, quedando justificada la necesidad de una gestión participativa.
2. Identificación de los agentes potencialmente interesados en participar en la gestión integrada de la zona de estudio. Finalizada esta fase, la Comisión quedó constituida por aproximadamente 50 representantes.
3. Estudio de diagnóstico previo de afecciones al dominio público marítimo-terrestre, dominio público hidráulico y patrimonio natural de la laguna del Mar Menor y su área de influencia. Este estudio fija las bases a partir de las cuales se inicia el proceso de participación pública.

4. Durante el proceso se han utilizado diferentes instrumentos:
 - Grupo de trabajo de Posidonia, constituido con el objetivo de consensuar soluciones sobre el tratamiento de arribazones en la vertiente mediterránea de la manga del Mar Menor.
 - Redacción de un Plan de ordenamiento y regulación de fondeo de embarcaciones en litoral de Murcia.
 - Administración local, regional y estatal para que valoren y ejecuten las propuestas que se plantean de su competencia.Actualmente continúa el trabajo de desarrollo de actuaciones, así como también el de disminuir las debilidades y amenazas detectadas y consolidar las fortalezas y oportunidades en un futuro a corto plazo.
5. Desde el equipo que desarrolla el proceso de participación en la Demarcación de Costas en Murcia se intenta motivar a los integrantes de la Comisión para que desarrollen una participación activa en pro de una mejora de la laguna del Mar Menor y de su área de influencia, así como de la calidad de vida de sus gentes.
6. Desde que el proceso de participación pública se pone en marcha a finales de 2.007, son numerosas las actuaciones de mejora ambiental que se han ejecutado por diferentes plazos.

1. CARACTERIZACIÓN DE LA LAGUNA Y SU ENTORNO

La Comunidad Autónoma de la Región de Murcia situada al sudeste de la Península, alberga la laguna costera del Mar Menor, la mayor laguna costera del Mediterráneo y de Europa. La cuenca del Mar Menor constituye uno de los principales recursos naturales, productivos y representativos de la Región de Murcia.

Figura 1. Localización del área objeto del diagnóstico



Fuente: Elaboración propia.

El Mar Menor y su franja litoral configuran una unidad singular del paisaje del litoral de la Región de Murcia. Es una laguna costera cerrada hipersalina de unos 135 km² de superficie, situada en el fondo aluvial del Campo de Cartagena. Está separada del Mediterráneo por una barra arenosa con una longitud de 22 km y anchura variable (La Manga) y presenta una profundidad media de 4m, siendo la máxima de 7m. En su interior aparecen cinco islas volcánicas que destacan como hitos paisajísticos de gran calidad visual.

El Mar Menor y sus humedales asociados poseen diversas figuras de protección. Ha sido declarado Lugar de Importancia Comunitaria (LIC), Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM), Humedal de Importancia Internacional RAMSAR, y Espacio Natural Protegido por el Gobierno de la Región de Murcia.

En este entorno han habitado numerosos pobladores: fenicios, romanos, árabes ... que han ido dejando su huella, pero es a partir del siglo XIV cuando el entorno de la laguna comienza a registrar cambios significativos, derivados del pastoreo y las roturaciones realizadas en sus riberas, incrementando las entradas de sedimento a la laguna y acelerando los procesos de colmatación.

A día de hoy, a pesar de estar amparada bajo cinco figuras de protección, la laguna del Mar Menor y su área de influencia soportan una gran presión antrópica, derivada principalmente de actividades turísticas, agrícolas y urbanísticas, que hacen peligrar la conservación de sus características naturales. Esto se debe principalmente a que las áreas del Campo de Cartagena y la ribera del Mar Menor, han experimentado en las últimas décadas un desarrollo demográfico y económico que ha conllevado a una transformación del modelo territorial, de los usos del suelo y de los recursos naturales, manifestándose como un espacio fuertemente intervenido por el hombre.

2. DIAGNÓSTICO PREVIO AL INICIO DEL PROCESO DE PARTICIPACIÓN

En el Mar Menor y su entorno, han sido muchos los agentes implicados en su transformación. Muchas veces con intereses contrapuestos y provocando efectos diversos sobre la zona: vertidos incontrolados, alteraciones en la dinámica litoral, pérdida y ampliación de zonas litorales, afección a los recursos pesqueros, etc. Esta realidad hace compleja la gestión de esta zona, poniendo en peligro, a veces de manera irreversible, sus características, de gran importancia ambiental, paisajística, socioeconómica y cultural.

Como principales actividades que han motivado la gran transformación de la laguna y su entorno se destacan las siguientes:

La actividad minera desarrollada en las sierras de Portman y la Unión desde la época de los fenicios, e intensificada a mediados del siglo XX, vertiendo los desechos de lavado del mineral al Mar Menor a través de algunas de las ramblas que vierten a la laguna.

La apertura artificial de la laguna que supuso un cambio de las características originales de la misma. El ensanche y dragado del canal del Estacio, a principios de los 70, supuso una de las mayores transformaciones para la laguna, no sólo por la ampliación del canal sino por los cambios ecológicos que se han producido. Ejemplo de ello es la colonización de gran parte de los fondos de la laguna por el alga *Caulerpa prolifera*, especie que ha desplazado a la mayoría de las fanerógamas existentes en la laguna, como *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii* y *Ruppia cirrhosa*.

La transformación ecológica que supuso la apertura artificial de la laguna al mediterráneo también se refleja en el desarrollo de poblaciones de medusas dentro de la laguna, principalmente de las especies *Rizhostoma pulmo* y *Cotylorhiza tuberculata*; efecto que se ve igualmente incrementado por otras causas.

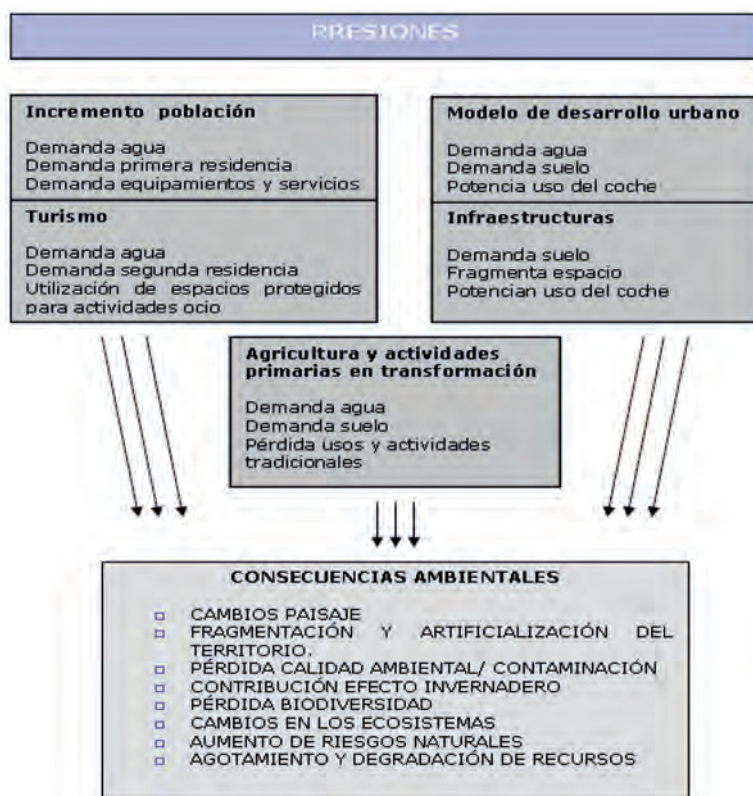
Otra de las actividades relevantes localizadas en la laguna es la pesca, principalmente de mújoles, doradas, magres, anguilas, lubinas y langostinos. En la actualidad la extracción se ha reducido respecto a décadas pasadas. La apertura de canales artificiales que comunican el mar Mediterráneo con la laguna, ha propiciado la pesca de especies que antes de la apertura sólo se localizaban en el Mediterráneo, como es el caso de especies de la familia de los gobios y blénidos.

La entrada en vigor del trasvase Tajo-Segura provocó un cambio para el campo de Cartagena. El desarrollo agrícola de la zona ha supuesto una presión importante para la laguna, ya que son numerosos los nutrientes procedentes de la agricultura que llegan a ella. Los nutrientes que recibe el Mar Menor generan severos problemas locales de eutrofización.

El Mar Menor es el destino turístico por excelencia de la Región de Murcia. En el entorno de la laguna se concentra más de la mitad de los alojamientos hoteleros y entre el 60 y 80 % de los restantes alojamientos reglados. Esta presión turística, desarrollada desde los inicios de los años 60, ha supuesto una alteración irreversible para la laguna y su entorno, poniendo en peligro la conservación de sus características naturales.

Con objeto de tener una visión más aproximada de la problemática existente en la cuenca del Mar Menor, en 2.007, desde la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, del Ministerio de medio Ambiente, se realizó un estudio de diagnóstico previo de afección al dominio público y al patrimonio natural de la laguna y su área de influencia. Este estudio detecta diferentes presiones que afectan de manera significativa a la laguna del Mar Menor y a su área de influencia:

Figura 2. Presiones detectadas en la laguna del Mar Menor y el área de influencia



Fuente: Diagnóstico previo de afecciones al dominio público y al patrimonio natural Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente. Octubre 2.007.

Algunas de las conclusiones a destacar del estudio de diagnóstico previo son:

1. La actividad humana ha modificado la red hidrológica y la vegetación natural, ocupando intensamente el suelo con terrenos agrícolas, originariamente de secano y actualmente con un importante peso del regadío. Este cambio en el tipo de agricultura ha provocado la necesidad de una utilización más intensiva del agua, mediante nuevos aportes procedentes de los acuíferos de la zona (sobreexplotados y en muchos casos sobrecargados con nitratos y otros contaminantes procedentes de la agricultura) y la entrada en funcionamiento del trasvase Tajo-Segura.
2. A partir de los años 60-70 del siglo pasado la actividad turística aumenta su importancia, para lo cual se construyen gran cantidad de viviendas e instalaciones, pasando a competir con la agricultura por el consumo de agua y el suelo.
3. El incremento en los últimos años de la construcción de viviendas, destinadas fundamentalmente a la segunda residencia, ha creado un patrón que genera incidencias ambientales y sociales a tener en cuenta.

4. La falta de ordenación de las actividades humanas ha disparado su intensidad sobre el medio físico, generándose un deterioro ambiental considerable: contaminación de la laguna y de los acuíferos, efectos hidromorfológicos adversos, fragmentación del territorio, pérdida de calidad de vida, etc.
5. Es importante elegir las actividades de mayor valor añadido y los espacios más adecuados para su desarrollo, preservando la integridad del valor ecológico de los espacios naturales y su mantenimiento como recurso.
6. Es importante elaborar mejor y de forma más coordinada información ambiental que facilite la intervención en el área.

3. PARTICIPACIÓN PÚBLICA

En la actualidad existe un marco jurídico, a diferentes niveles, que respalda el derecho del ciudadano a la participación en procesos de toma de decisiones. Por orden cronológico destacan:

Constitución Española de 1.978:

- Art. 9 apartado 2: *...facilitar la participación de todos los ciudadanos en la vida política, económica y social.*
- Art. 45: *Todos tienen derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado para el desarrollo de la persona, así como el deber de conservarlo.*

Convenio de Aarhus (25 junio 1998): Ratificado por España en diciembre de 2.004, entrando en vigor el 31 de marzo de 2.005.

Los tres pilares de este Convenio son:

- Acceso a la información.
- Participación del público en el proceso de toma de decisiones.
- Derecho de acceso a la justicia.

La Unión Europea firma este Convenio y posteriormente y tras un desarrollo legislativo ha resultado:

- Proyecto de Reglamento Comunitario, por el que se regula la aplicación del Convenio al funcionamiento de las Instituciones Comunitarias.
- Dos Directivas:
 - Directiva 2003/4/CE: Acceso al público a la información ambiental.
 - Directiva 2003/35/CE: Establece medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente.

En el ordenamiento jurídico español, la Ley 27/2006, regula los derechos de acceso a la información, de la participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente. (Incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).

Por otra parte, el instrumento de Ratificación del Protocolo relativo a la GIZC del Mediterráneo (BOE 23/03/11) establece en su Art. 14. Participación: *1. Con miras a velar por una buena gobernanza a lo largo del proceso de GIZC, las Partes adoptarán las medidas necesarias para.....la participación adecuada de todos los interesados.*

Como cumplimiento del marco jurídico existente sobre participación ciudadana en la toma de decisiones y de las competencias de gestión y tutela del Dominio Público marítimo Terrestre (DPMT)., el Ministerio de Medio Ambiente, hoy Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM), por iniciativa de la D.G. de Costas, a través de la Demarcación de Costas en Murcia, crea a finales de 2.007 la Comisión Mar Menor con objeto de analizar y diagnosticar los problemas que afectan a la laguna del Mar Menor y su área de influencia, para establecer y consensuar entre diferentes agentes y organismos implicados las estrategias de acción y lograr una protección efectiva en consonancia con el desarrollo sostenible.

Los pasos seguidos en el diseño del proceso de la participación en el marco de la Comisión Mar Menor han sido:

3.1. Análisis de partida

La compleja situación que presenta la laguna y su entorno debe abordarse desde una gestión integradora y participativa, a través de los diferentes agentes, organismos y la propia sociedad que, de alguna manera, se encuentra implicada en la zona, con objeto de plantear actuaciones que garanticen un desarrollo compatible con la conservación del Mar Menor y su entorno. Es por todo ello que se plantea la necesidad de la creación de la Comisión Mar Menor.

3.2. Identificación de los agentes potencialmente interesados

Se realiza un análisis de los posibles actores interesados en participar como integrantes de la Comisión Mar Menor. El análisis tiene en cuenta a Administraciones, sectores de actividad, agentes sociales presentes en la zona, etc. Finalmente la Comisión quedó constituida por aproximadamente 50 representantes de los siguientes grupos:

- Secretariado RAMSAR y otros representantes de la Unión Europea.
- Administración Central, Regional y Local.
- Universidades y centros de investigación.
- Organizaciones empresariales, turísticas, agrícolas, etc.
- Asociaciones de vecinos.
- Grupos y organizaciones ecologistas.

3.3. Difusión de la información

Con objeto de recopilar y concentrar el máximo de información sobre la laguna del Mar Menor, así como de poder detectar las problemáticas existentes en la zona y plantear actuaciones de mejora, desde la Secretaría General para el Territorio y la Bio-

diversidad se elabora un estudio de diagnóstico previo de afecciones a los dominios públicos marítimo e hidráulico (DPMT y DPH) y del patrimonio natural de la laguna del Mar Menor y su área de influencia. Es en la primera reunión realizada, noviembre de 2.007, cuando se presenta el estudio de diagnóstico previo.

3.4. Instrumentos de participación utilizados en el proceso

A lo largo del proceso de participación han sido diferentes los instrumentos utilizados: reuniones de debate y aportación de propuestas, uso de medios telemáticos, etc.

Se han realizado tres reuniones con objeto de favorecer la participación de todos los representantes de la Comisión Mar Menor.

- 1ª Reunión (Noviembre 2.007): En esta primera reunión se hace entrega a los participantes de un documento inicial *Diagnóstico previo de afecciones al Dominio Público y el Patrimonio Natural* como documento base a partir del cual iniciar el proceso de participación.
- 2ª Reunión (Febrero de 2.008): Se avanza un primer análisis de las propuestas de acción planteadas por los integrantes de la Comisión asistentes a la primera reunión.
- 3ª Reunión (Junio de 2.009): Se presenta un análisis final de las propuestas remitidas y se hace entrega de un listado de actuaciones a las Administraciones competentes, para que fueran valoradas y, en la medida de lo posible, ejecutadas.

En los periodos entre reuniones se ha fomentado una participación activa de los miembros de la Comisión. En estos periodos más de un 50 % de los participantes de la Comisión han remitido diferentes propuestas de acción de mejora ambiental, mejora al documento de diagnóstico, etc.

3.5. Dinamización de los procedimientos elegidos y motivación a la participación

Previamente a la realización de cada reunión se remite una convocatoria a los integrantes de la Comisión, y se aporta información del estado de ésta y del orden del día.

Desde el equipo que desarrolla el proceso de participación en la Demarcación de Costas en Murcia, tanto en las reuniones como en la remisión de documentación, se intenta motivar a los integrantes de la Comisión; para que desarrollen una participación activa en favor de una mejora de la laguna del Mar Menor y de su área de influencia, así como de la calidad de vida de sus gentes.

Desde el M.A.R.M., a través de la Demarcación de Costas en Murcia, finalizado el análisis de las propuestas de actuación planteadas en la Comisión y en el ámbito de sus competencias, se plantea un estudio exhaustivo de la problemática existente en el D.P.M.T. de la ribera continental, la Manga y de las islas del Mar Menor, con objeto de tener una visión más aproximada y plantear las propuestas de mejora a corto plazo que más se ajusten a las necesidades reales.

El estudio se inicia en 2.008 y finaliza en 2.010 y, tras el reconocimiento del terreno tramo a tramo por un equipo multidisciplinar, culmina con un inventario de propuestas de actuación para la mejora ambiental de las zonas afectadas por la vigente Ley de Costas: D.P.M.T. (Dominio Público Marítimo Terrestre) y, de manera puntual, para las Servidumbres. Parte de las propuestas recibidas en el marco de la Comisión del Mar Menor, han sido incluidas en este inventario, así como otras que se plantean necesarias desde la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.

3.6. Comunicación de propuestas de actuación

Finalizado el análisis conjunto de las propuestas de actuación planteadas por los miembros de la Comisión y de las conclusiones del inventario de propuestas de actuación de mejora ambiental realizado por la Demarcación de Costas y con objeto de dar la máxima difusión a todos los participantes de la Comisión y en particular a las Administraciones competentes en la ejecución de las mismas, se elaboraron dos tipos de informes:

- Un informe general, que recoge el análisis definitivo de todas las propuestas de actuación planteadas en el marco de la Comisión y clasificadas por competencia administrativa. Este informe se entrega en la 3ª reunión a los asistentes de la misma.
- Un dossier específico para cada una de las Administraciones con competencia de ejecución de las actuaciones, con objeto de que éstas sean valoradas y ejecutadas en la medida de lo posible. Fueron un total de 19 los dossiers elaborados, incluyendo el redactado para la Demarcación de Costas del MARM. Estos dossiers incluyen propuestas planteadas en el marco de la Comisión y del inventario de propuestas de mejora ambiental realizado por la Demarcación de Costas en Murcia.

Tabla 1. Listado de Administraciones a las que se remiten los dossiers

Administración regional	Administración estatal
- D. G. del Agua.	- MARM: Confederación Hidrográfica del Segura.
- D. G. de Ganadería y Pesca.	- Ministerio de Defensa: Gerencia de Infraestructura y Equipamiento de la Defensa.
- D. G. de Regadíos y Desarrollo Rural.	
- D. G. de Patrimonio Natural y Biodiversidad.	Administración local
- IMIDA.	- Ayuntamiento de Los Alcázares.
- D. G. de Bellas Artes y Bienes Culturales.	- Ayuntamiento de Cartagena.
- D. G. de Turismo.	- Ayuntamiento de San Pedro del Pinatar.
- D. G. de Deportes.	- Ayuntamiento de San Javier.
- D. G. de Industria, Energía y Minas.	
- D. G. de Formación Profesional y Educación de Personas Adultas.	
- Subdirección general de Transportes y Puertos.	
- D. G. de Territorio y Vivienda.	

Con estos dossiers específicos se pretende implicar y comprometer a las Administraciones mediante propuestas concretas de aspectos a mejorar dentro de las competencias que les son propias.

A su vez se les solicitaba un retorno de información respecto a actuaciones ejecutadas en el ámbito del Mar Menor para realizar un estudio de los avances obtenidos.

3.7. Desarrollo de acuerdos

Desde la creación de la Comisión Mar Menor, finales de 2.007, hasta 2.011 han sido numerosas las actuaciones que se han ejecutado. Algunas de ellas de ejecución compartida entre administraciones y otras realizadas por una única administración. Los convenios o acuerdos de colaboración entre Administraciones, son una de las herramientas que favorecen la coordinación interadministrativa.

Ejemplos de actuaciones con intervención compartida entre Administraciones:

- Firma del convenio para la ejecución y coordinación de actuaciones en materia de protección del patrimonio natural y la biodiversidad, firmado entre el MARM y la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, publicado en el BOE de 13/09/2010.
- Grupo de trabajo de manejo de arribazones de *Posidonia oceanica*: En 2010 se creó un grupo de trabajo integrado por la Demarcación de Costas, Consejería de Agricultura y Agua, los Ayuntamientos de Cartagena, San Pedro del Pinatar y San Javier y la Asociación conservacionista ANSE con el objetivo de consensuar soluciones sobre el tratamiento de los arribazones y evitar la pérdida de arena que sufren las playas tras la retirada de los arribazones de *Posidonia*.
- Redacción de un Plan de ordenación y regulación de fondeo de embarcaciones en el litoral de Murcia. La retirada de embarcaciones fondeadas irregularmente en determinadas playas ha sido posible gracias a la coordinación entre la Demarcación de Costas, Capitanía Marítima y los Ayuntamientos litorales. Esta actuación se complementa cada temporada con retirada disuasoria de muertos de amarre de embarcaciones en la laguna del Mar Menor. Habiéndose retirado hasta la temporada 2.011 en torno a 1.500 unidades. Sin embargo, se requiere una ordenación y una regulación de este uso que de respuesta a la demanda existente y a la vez garantice un uso sostenible que evite la destrucción de los fondos.

Este Plan supone una ordenación de usos del litoral, delimitando zonas para bañistas y zonas ordenadas de fondeo de embarcaciones.

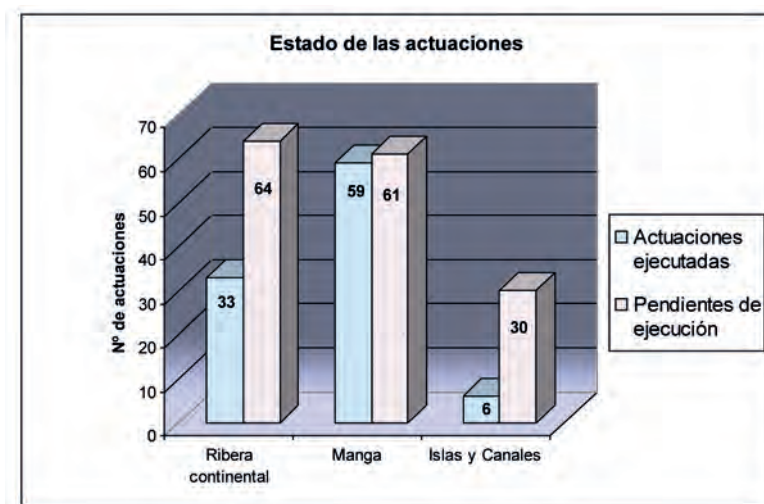
4. RESULTADOS A DESTACAR

Del análisis de las propuestas de actuación planteadas en el marco de la Comisión Mar Menor, se contabilizaron un total de 286 propuestas. Las propuestas planteadas presentan una gran heterogeneidad, en cuanto a su contenido y alcance de actuación. La consecución de gran parte de estas propuestas necesita de la resolución

de problemas detectados cuenca adentro del Mar Menor. Dicha resolución necesita, en muchos casos de la coordinación interadministrativa y planificación a largo plazo. Otras actuaciones planteadas son más concretas y concisas, por lo que su ejecución ha podido llevarse a cabo a corto plazo.

Complementariamente, en el inventario de propuestas de actuación de mejora ambiental, realizado por la Demarcación de Costas sobre el D.P.M.T. del litoral del Mar Menor, se recogieron un total de 253 propuestas de ejecución a corto plazo, de las cuales 98 ya han sido desarrolladas. Algunas de las actuaciones se han desarrollado de manera compartida entre Administraciones, principalmente Demarcación de Costas con los Ayuntamientos de la zona.

Figura 3. Estado de las actuaciones planteadas en el inventario del Mar Menor



De los dossiers específicos de actuación remitidos a las 19 Administraciones, han sido 8 las Administraciones que han emitido informe valorativo sobre las propuestas planteadas y sobre las actuaciones ejecutadas.

Aunque las Administraciones que han remitido su contestación suponen menos del 50 %, hay que destacar el esfuerzo que ha supuesto por parte de algunas de las Administraciones el análisis de manera detallada de cada una de las propuestas planteadas.

5. CONCLUSIONES Y OBJETIVOS DE FUTURO

Con objeto de realizar un balance desde el inicio de la Comisión Mar Menor hasta la actualidad, se ha realizado un análisis DAFO para evaluar el camino recorrido y poder disminuir las debilidades y amenazas detectadas, así como consolidar las fortalezas y oportunidades en un futuro a corto-medio plazo.

Tabla 2: Análisis DAFO

	Fortalezas	Debilidades
Análisis interno	<ul style="list-style-type: none"> - necesidad real de dar respuesta a los problemas detectados en el entorno del mar menor. - disponibilidad del equipo técnico adecuado. - estatus de protección de la laguna del mar menor a diferentes niveles. 	<ul style="list-style-type: none"> - reducida implicación por parte de algunas administraciones. - presencia de una fuerte presión antrópica en el entorno de la laguna del mar menor. - reducción de los ritmos con los cambios de legislatura.
	Oportunidades	Amenazas
Análisis externo	<ul style="list-style-type: none"> - interés y buena acogida de la iniciativa. - importante implicación por parte de algunos agentes localizados en el entorno del mar menor. 	<ul style="list-style-type: none"> - dificultad de conciliar intereses. - ámbito de actuación muy amplio. - falta de ordenación de usos existentes. - complejidad de gestión a largo plazo.

Fuente: Elaboración propia.

Los objetivos que se plantean para el futuro la Comisión son:

- ✓ Poner en marcha grupos de trabajo multidisciplinares, con el objeto de consensuar las medidas más adecuadas para la conservación de la laguna del Mar Menor.
- ✓ Realizar reuniones con periodicidad determinada .
- ✓ Continuar con el desarrollo de actuaciones, en el ámbito de las competencias de cada Administración, que garanticen una mejora en el Mar Menor y su área de influencia.
- ✓ Conseguir una coordinación aún más estrecha entre diferentes Administraciones Públicas, con objeto de poner en marcha actuaciones que necesitan de una actuación interadministrativa, favoreciendo así una Gestión Integrada de la Zona Costera de la laguna del Mar Menor.
- ✓ Ordenar los usos existentes en la laguna de manera coordinada entre las Administraciones Públicas.
- ✓ Cumplir y aplicar de manera efectiva y coordinada entre Administraciones, la legislación en vigor, relativa al área del Mar Menor.
- ✓ Garantizar una participación pública transparente en la toma de decisiones ambientales, como cumplimiento de la Ley 27/2.006.

Como conclusión final se puede decir que se ha desarrollado parte del camino inicial, con resultados a remarcar, pero aún queda un largo camino por realizar a medio-largo plazo, para el cual se necesita de la coordinación y participación de las Administraciones con competencia en la gestión de este espacio, así como de la sociedad.

La conservación de las características y los valores naturales que aún conserva la laguna del Mar Menor y su área de influencia, debe estar íntimamente ligada a una

gestión integrada de esta zona costera, que favorezca el crecimiento económico y social de la zona y a la vez garantizar la conservación de los recursos en el marco de un desarrollo sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

- Programa de Gestión Integrada del litoral del Mar Menor y su zona de influencia. CAMP Mar Menor- Región de Murcia-España. Estudio de viabilidad. Septiembre de 2003.
- EUROPARC-España. 2007. EnREDando. Herramientas para la comunicación y la participación social en la gestión de la red Natura 2000. Ed. Fundación Fernando González Bernáldez. Madrid. 216 pp.
- Diagnóstico previo de afecciones al dominio público y el patrimonio natural. Primera aproximación para la concertación de un programa de acción en el área del Mar Menor. Ministerio de Medio Ambiente. Octubre 2007.
- Fichas de problemas importantes. Plan de cuenca. Confederación Hidrográfica del Segura. 2008.
- Estudio Ecocartográfico del litoral de las provincias de Granada, Almería y Murcia. Octubre de 2009. UTE Ecolevante XXT-Iberinsa HIDTMA.
- Estrategia para la Sostenibilidad de la Costa. Documento de inicio. Ministerio de Medio Ambiente. 2007.

LA EVOLUCIÓN DE LA GESTIÓN DEL MEDIO MARINO: EL CASO ESPAÑOL

J. García Sanabria y J. García Onetti

Grupo de Investigación en Gestión Integrada de Áreas Litorales. Universidad de Cádiz. javier.sanabria@uca.es, javier.onetti@uca.es

Palabras clave: medio marino, gobernanza, planificación espacial marina, cambio global

RESUMEN

El presente trabajo parte de los siguientes supuestos:

1. Los ecosistemas marinos y costeros se caracterizan por figurar entre los más productivos del mundo, por su elevado dinamismo y por encontrarse fuertemente conectados entre sí por una extensa red de corrientes superficiales y profundas.

2. Resulta muy difícil prever los efectos que sobre el medio marino pueda ocasionar un determinado vector de presión, aún más si hablamos del efecto conjunto de varios vectores. Como ejemplo los efectos de la subida del nivel del mar y la acidificación de los océanos son riesgos que aún no han podido ser evaluados con precisión.

3. Existe una fuerte interrelación entre los ecosistemas marinos y terrestres.

4. La población y las principales actividades productivas del planeta se concentran en las zonas costeras, lo que ha derivado en una destrucción de ecosistemas de gran valor para la productividad de los océanos (corales, estuarios, humedales, manglares...).

Por todo ello, se considera fundamental responder al reto planteado mediante una planificación y gestión proactivas del medio marino y se pretende con este estudio conocer las distintas respuestas dadas por el Estado Español y el Portugués, con el fin de constatar si efectivamente las respuestas se dirigen hacia una gobernanza del ámbito marino.

Con este objetivo, se resumirán brevemente los antecedentes en la gestión del medio marino y las principales iniciativas llevadas a cabo a escala europea. Se estudiarán los casos portugués y español mediante una metodología común. Se analizarán los mismos asuntos clave de gestión (políticas, estrategias, instrumentos...), per-

mitiando la comparación y la obtención de conclusiones, y posibilitando la realización de propuestas orientadas hacia el logro de una gestión más integrada y sostenible del medio costero-marino.

Se ha podido identificar, a escala internacional, el período comprendido entre el año 1945 hasta la actualidad como el intervalo temporal donde se han dado las mayores y más importantes iniciativas de carácter político y legal en la gestión del medio marino.

En el ámbito europeo, a pesar de los importantes avances conseguidos, los esfuerzos están siendo mayoritariamente dirigidos al cumplimiento de los objetivos ambientales marcados por la Directiva marco sobre la Estrategia marina (2008/56/CE), en lugar de a realizar una planificación proactiva que permita el desarrollo coherente e integrado de los sectores marítimos de actividad.

Al contrario que Portugal, España no ha formulado su política marítima, por lo que no cuenta con los lineamientos básicos que definan sus criterios y prioridades para la planificación del aprovechamiento de su medio marino. A pesar de no contar con estos “prerrequisitos”, España ha iniciado el desarrollo normativo para dar lugar a una planificación espacial marina, pero en lugar de apoyarse en la vía de la Política Marítima Integrada, opta por la vía de la transposición de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina. En este escenario, las diferentes opciones de planificación del medio marino en España podrían verse explicadas por la adopción de criterios económicos y de factores geopolíticos.

1. ANTECEDENTES DE LA PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARÍTIMA (MARINE SPATIAL PLANNING)

1.1. Evolución de la regulación de mares y océanos

El Derecho de Mares y Océanos es una de las ramas más antiguas del Derecho Internacional. En su evolución se distinguen claramente dos etapas: Derecho Internacional Clásico (finales siglo XV- 1945, año de creación de las Naciones Unidas) y Derecho Internacional Contemporáneo (mediados siglo XX hasta la actualidad).

Con el fracaso en el intento por definir la anchura del Mar Territorial en la Conferencia de la Haya (1930), concluyó un período histórico de evolución de Derecho del Mar caracterizado por cambios lentos y graduales en la regulación de los usos y actividades. En esta época (S.XV-1945) la regulación de los usos y actividades de los mares y océanos es relativamente sencilla: sólo se distinguen dos espacios, el mar territorial (definido como el espacio susceptible de ser alcanzado por artillería costera) y la alta mar (donde imperaba el principio de la libertad). La alta mar es definida “por exclusión”, no por sus características propias, lo que hace a este espacio susceptible de ser mermado en su extensión (a medida que fueron mejorando las defensas costeras). Los usos a regular en este período histórico están relacionados con los intereses derivados de las comunicaciones y el comercio, los descubrimientos, in-

tereses militares y coloniales. Este régimen jurídico favorecía a las grandes potencias navales, al ser su carácter eminentemente consuetudinario (la práctica realizada durante largo tiempo de manera uniforme podía dar lugar a “derecho” o a la formación de costumbre internacional). Evidentemente, las grandes potencias tenían mayores posibilidades de ejercer actividades en más y mayores espacios marinos durante largo tiempo de manera continuada, lo que les daba ventajas a la hora de establecer “costumbres internacionales” generadoras de “derecho consuetudinario”.

Desde mediados del Siglo XX comienzan a sucederse una serie de hechos históricos que producen una aceleración vertiginosa en la evolución del Derecho Internacional de Mares y Océanos. La Segunda Guerra Mundial impulsó el desarrollo tecnológico para la extracción de hidrocarburos submarinos, lo que provocó las reclamaciones de los estados de las plataformas continentales e insulares adyacentes a sus territorios costeros. También los nuevos avances posibilitaron el aprovechamiento a gran escala de los recursos vivos.

Esta situación provocó que en 1945 Truman, en parte cediendo a las presiones de las empresas petroleras, efectuara su famosa Proclamación sobre la Plataforma Continental mediante la cual Estados Unidos reclamaba su derecho soberano sobre su plataforma por considerarla de interés nacional. La gran mayoría de los Estados costeros siguieron el ejemplo, acabando por ser aceptada la costumbre jurídica internacional mediante la cual el Estado ribereño tiene derecho a su plataforma continental o insular.

Pero Truman efectuó otra Proclama el mismo día en la que se informaba la intención de los EEUU de establecer futuras áreas de conservación contiguas a su mar territorial para la protección de ciertas especies vivas amenazadas por la sobreexplotación. La paradoja fue que una de las mayores potencias marítimas del momento (defensoras a ultranza del límite de 3 millas del mar territorial), los Estados Unidos, fue precisamente la que inició con las Proclamas de Truman la carrera por la evolución del Derecho del Mar.

La publicación en el mismo día de las dos Proclamas fue interpretada como la intención de los EEUU de reclamar, además de su plataforma continental, también las aguas suprayacentes, o como se denominó, el “mar epicontinental”, lo que dio lugar a múltiples reclamaciones donde otros países se apropiaban unilateralmente de un considerable espacio de alta mar.

Fue el caso de Chile y Perú, que en 1947 consideraron que al ser su plataforma de mínimas dimensiones esto debía compensarse con aguas adyacentes, con que en esta fecha comienzan a legislar zonas marítimas de considerable anchura (hasta las 200 millas náuticas, donde alcanzaban la productiva corriente de Humboldt). La Declaración de Santiago en 1952 (Chile, Ecuador y Perú), introdujo los conceptos de conservación y protección para justificar la ampliación jurisdiccional sobre el medio marino.

De este modo los EEUU, sin ser conscientes de ello, comenzaron a poner en riesgo la concepción jurídica tradicional del mar, proporcionando el camino hacia un

nuevo derecho del mar. De hecho, la Primera y Segunda Conferencias de Naciones Unidas sobre Derecho del Mar constituyeron un último intento por frenar esta evolución.

El 6 de diciembre de 1982, tras un dilatado período de negociaciones, se produjo en Montego Bay la firma de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CONVEMAR). En esta ocasión se logró alcanzar un acuerdo global por el que se distinguían los siguientes espacios de ordenación marítima: aguas interiores, mar territorial, plataforma continental, zona económica exclusiva y alta mar.

1.2. De la regulación jurídica del medio marino a la planificación espacial marina (PEM)

En el preámbulo de la Convención sobre el Derecho del Mar de las Naciones Unidas de 1982, puede leerse la siguiente afirmación:

...The problems of ocean space are closely interrelated and need to be considered as a whole...

Esta es, sin duda, la razón última que justifica la necesidad de una planificación marítima integrada, la innegable continuidad del medio marino y la fuerte interrelación existente entre sus ecosistemas que, lógicamente, deriva también en una fuerte interrelación entre los problemas que presenta. A principios de los años ochenta no resultaba tan evidente como en la actualidad, pues los avances tecnológicos han posibilitado mayores usos y actividades en el medio marino. Sin embargo, ahora resulta de gran aplicación y científicos y expertos de todo el mundo insisten en la necesidad de gestionar las áreas marinas desde un enfoque ecosistémico, en lugar del enfoque tradicional de gestión por sectores.

Previa a la CONVEMAR (1982), se dieron algunos acuerdos a escala internacional de especial interés para la PEM, pues consistieron en acuerdos para la gestión conjunta de regiones marinas: el convenio de HELCOM (1974), el Convenio de Barcelona (1978) resultan de especial interés.

Posteriormente, en la conferencia de Río 1992, las Naciones Unidas aprueban el Capítulo 17, relativo a la Protección de los océanos y de los mares y de las zonas costeras. En este caso, se instaba a los países a aprobar algún instrumento de protección del medio marino para el año 2000. En este mismo año, se lograron importantes acuerdos para la gestión conjunta de amplias regiones marinas: el Convenio de Protección del Mar Negro (1992) y la Convención OSPAR (1992).

Todo este marco internacional fomentó que muchos países aprobaran diversos instrumentos y políticas para la gestión del medio marino, muchos de ellos en la primera década del nuevo milenio, si bien algunos países como Australia se adelantaron con mucho a esta fecha.

En efecto, el primer ejercicio de zonificación de la gran barrera de Coral australiana se extendió desde 1983 hasta 1988, y fue complementado recientemente con un segundo proceso de zonificación, denominado “Programa de Áreas Representativas de la Gran Barrera de Coral”, desarrollado desde 1998 hasta 2005.

También en los EEUU se creó en 1990 un Santuario Marino en Florida y se aprobó la ley de protección de la vida marina californiana. Por su parte, Canadá cuenta con experiencia en la gestión de largas áreas oceánicas desde 1998.

En el año 2002, en Australia se aprueban Planes de gestión de bioregiones marinas, China por su parte realiza una zonificación funcional de su mar territorial, el Reino Unido aprueba su ley marina y comienza un proyecto piloto en el mar de Irlanda. Por su parte Noruega, también en 2002, aprueba planes de gestión integrada para el mar de Barent, el mar Noruego y el mar del Norte.

En el año 2003 Bélgica aprueba su “Master Plan” para la parte belga del Mar del Norte y Holanda hace lo propio con su plan de gestión integrada para el Mar del Norte.

Más recientemente, en 2004, Alemania aprueba Planes Espaciales para el Mar del Norte y el Mar Báltico y también un Plan Espacial Marino de Mecklenburg-Vorpom. En el 2005 Nueva Zelanda aprueba un Sistema de Áreas marinas protegidas representativas y la Unión Europea comienza a dar los primeros pasos para la elaboración de su Política Marítima Integrada, que concluirá en el 2007 con El Libro Azul, que incluye un Plan de Acción para el medio marino europeo. En 2008 se aprueba un interesante plan de gestión integrada oceánica en Massachusetts, EEUU.

Estas iniciativas, entre muchas otras que no cabe aquí citar, han ido creando un contexto internacional de especial interés para el desarrollo conceptual y metodológico de la Planificación Espacial Marina.

En efecto, el interés creciente en el medio marino motivó que desde febrero de 2006 la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (IOC en inglés) y el Programa Hombre y Biosfera de la UNESCO dedicaran esfuerzos al desarrollo de una iniciativa de Planificación Espacial Marina con un enfoque ecosistémico que tiene el objetivo de cerrar la brecha entre ciencia y gestión (práctica) y ayudar a cubrir las necesidades actuales de gobiernos y organizaciones no gubernamentales de herramientas más prácticas para avanzar en la aplicación de la gestión basada en los ecosistemas en áreas marinas.

Para cumplir con este objetivo, la Unesco celebró del 8 al 10 de noviembre de 2006, el “Primer seminario internacional en planificación espacial marina basada en ecosistemas”. El principal objetivo del seminario era revisar y documentar el estado del arte y las buenas prácticas existentes en planificación espacial marina. Los resultados y conclusiones fueron publicados en “Visions for a Sea Change: Report of the First International Workshop on Marine Spatial Planning”.

De este modo, desde 1998, la evolución de la planificación espacial marina y la zonificación oceánica se ha convertido en un paso fundamental para impulsar la gestión de los mares con un enfoque ecosistémico. La idea fue originalmente estimulada por intereses internacionales y nacionales en el desarrollo de áreas marinas protegidas.

Fruto de todo este trabajo, la Comisión Oceanográfica Intergubernamental publica en 2009 un manual titulado “Marine Spatial Planning. A Step-by-Step. Approach toward Ecosystem based Management”. Dicho manual contribuye significativamente al desarrollo conceptual de la PEM y describe en 10 pasos una metodología para el desarrollo de iniciativas de Planificación Espacial Marina.

2. ALGUNOS ASPECTOS CONCEPTUALES Y METODOLÓGICOS DE LA PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA

La PEM es un proceso público de análisis y distribución espacial y temporal de las actividades humanas en las áreas marinas para el logro de los objetivos ecológicos, económicos y sociales que son normalmente definidos en los procesos políticos (UNESCO, 2009).

La necesidad de la PEM reside en el aumento de actividades humanas en el medio marino, como el transporte marítimo, la extracción de petróleo o de gas, las energías renovables offshore, la acuicultura o el vertido de aguas residuales. Para el desarrollo de estas actividades muchos países designan espacios marinos, zonificando sector por sector, sin considerar por tanto los efectos acumulativos o la incompatibilidad entre actividades humanas en el mismo ambiente marino. Esta situación deriva en dos tipos de problemas: conflictos entre usos y conflictos entre usos y el medio ambiente marino.

La PEM proporciona múltiples beneficios de tipo tanto ecológico, como social y económicos. Algunos de ellos se exponen en la tabla 1.

Tabla 1. Beneficios de la Planificación Espacial Marina

BENEFICIOS DE LA PLANIFICACIÓN ESPACIAL MARINA	
ECOLÓGICOS	Identificación áreas de importancia biológica y ecológica
	Incorporación de los objetivos de biodiversidad dentro del proceso de planificación y toma de decisiones
	Identificación y reducción de conflictos entre usos humanos y naturaleza
	Localización de espacios para la conservación de la naturaleza y la biodiversidad
	Proporciona el marco adecuado para la planificación de una red de áreas marinas protegidas
ECONÓMICOS	Identificación y reducción de los efectos acumulativos de las actividades humanas en los ecosistemas marinos
	Mayor seguridad de acceso a las áreas deseables para las inversiones del sector privado, que en muchas ocasiones son amortizadas pasadas 20-30 años
	Identificación de usos compatibles en el mismo área de desarrollo
	Reducción de conflictos entre usos incompatibles
	Aumento de la capacidad para planificar nuevas actividades o cambios en las mismas, incluyendo las nuevas tecnologías y sus efectos asociados
	Mayor seguridad durante el desarrollo de las actividades humanas
	Promoción del uso eficiente de los recursos y del espacio
	Racionalización y transparencia en los procedimientos de permisos y licencias
Fomento de las oportunidades para la participación ciudadana y de la comunidad	
SOCIALES	Identificación del impacto de las decisiones en la distribución del espacio marino (Ej: cierre de áreas para ciertos usos, áreas protegidas) para las comunidades y economías costera (empleo, distribución del ingreso)
	Identificación y fomento de la protección del patrimonio cultural
	Identificación y preservación de los valores sociales y espirituales relacionados con el uso del océano (Ej: el océano como un espacio abierto).

La Planificación en el medio marino no es sencilla, es necesario tener en cuenta que se trata de un medio de gran dinamismo, por lo que se precisan instrumentos con capacidad de adaptación y respuesta ante los cambios. Se trata además de un espacio tridimensional (superficie, columna de agua, lecho marino). Es un medio interdependiente, en estrecha relación con la zona costera y la cuenca hidrográfica (el continuo cuenca-costa-océano). También hay que tener en cuenta la falta de conocimiento y las dificultades de acceso que presentan los mares y océanos, lo que motiva que no se perciban con facilidad los impactos de las actividades.

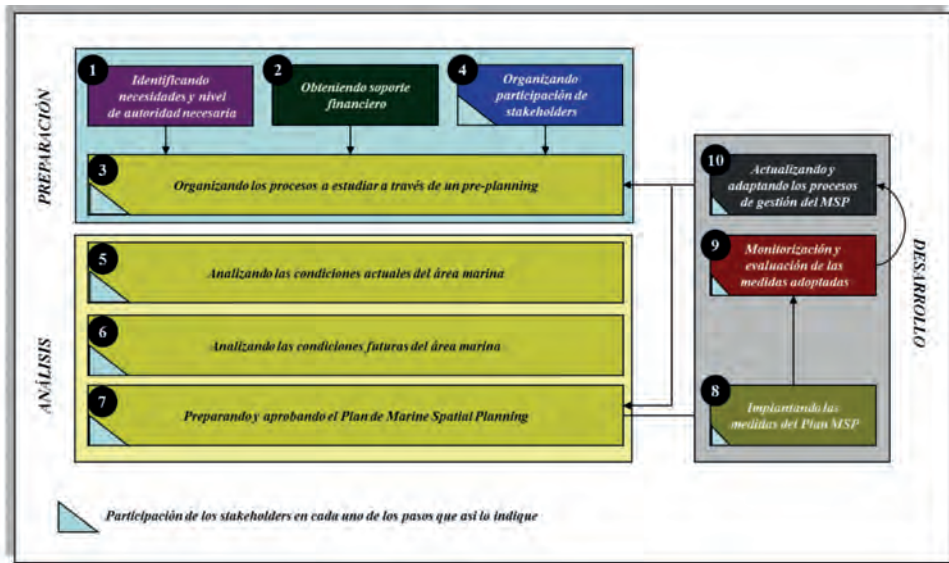
A todo ello hay que añadir dos cuestiones fundamentales, las nuevas tecnologías están permitiendo la realización de nuevas actividades en el medio marino y, por otro lado, todas las actividades realizadas offshore se van a encontrar íntimamente conectadas con comunidades y economías costeras, necesitando de una infraestructura asociada en tierra.

En efecto, debido a las peculiaridades descritas, una Planificación Espacial Marina debe cumplir una serie de características, a saber:

1. Basada en el ecosistema, haciendo balance entre los aspectos ecológicos, sociales y económicos.
2. Sus metas y objetivos deben estar orientados al desarrollo sostenible.
3. Debe ser integrada, transversal a todos los sectores y organismos, y entre los niveles de Gobierno
4. Basada en el lugar o zona de estudio.
5. Adaptativa, capaz de aprender de la experiencia. (Retroalimentación positiva).
6. Estratégica y con capacidad de anticipación, enfocada en el largo plazo.
7. Participativa, los grupos de presión (stakeholders) deben ser activamente involucrados en el proceso de PEM.

La Planificación Espacial Marina es un proceso continuo en el que se dan ciclos de planificación, que finalizan con una retroalimentación que nutre el nuevo ciclo o plan de gestión. El esquema metodológico es el que ilustra la figura 1.

Figura 1. Etapas de la Planificación Espacial Marina



La experiencia aprendida en la gestión del territorio emergido puede y debe ser usada para la gestión de los espacios marinos, si bien hay que tener en cuenta que las peculiaridades descritas con anterioridad, y otras que no se han mencionado, tienen repercusiones de importancia sobre la gestión del espacio marino y establecen algunas diferencias con la gestión que se efectúa en el medio terrestre. Se exponen algunas de ellas:

Contrariamente a lo que ocurre en tierra, el mar es un recurso de propiedad pública, por lo que cualquier decisión de gestión se hace con un interés público. Los usuarios tradicionales de los recursos marinos, si bien carecen de la categoría de propietarios, ejercen influencia en el desarrollo de políticas y estrategias de gestión.

Por otro lado, la zonificación del océano se torna más compleja que la terrestre pues precisa abordar y gestionar actividades sobre la superficie oceánica, la columna de agua, así como sobre lecho y el subsuelo marino. A ello se añade la dificultad inherente a la delimitación de fronteras entre zonas oceánicas. No existen límites bien definidos, razón por la que en la Gran Barrera de Coral Australiana han delimitado amplias zonas de transición entre zonas marinas, y además debe contarse con información y conocimiento adecuados de los recursos, la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, los servicios que éstos aportan, los requerimientos de los usuarios. Por último, nos encontramos con el problema de accesibilidad que presenta el medio marino.

Por otro lado, la zonificación como herramienta para la gestión, presenta problemas de difícil solución a la hora de aplicarla al medio marino. La zonificación es una herramienta demasiado estática, aun cuando pueden darse procesos de rezonificación al cabo de algunos años (como los efectuados en el Parque Marino de la Gran Barrera de Coral), pues algunos de los recursos a gestionar son muy móviles o simplemente tienen un carácter migratorio. Debido a la dinamicidad del medio y a la di-

ficultad que entraña evaluar los impactos de las actuaciones en el medio marino, es necesario establecer sistemas de monitoreo que ayuden a valorar la efectividad de los procesos de gestión desarrollados y, en su caso, corregirlos o mejorarlos.

A pesar de las diferencias existentes entre la gestión del medio marino, y la gestión del medio terrestre, ambos procesos son fundamentalmente liderados por procesos públicos de gobernanza y pueden ser estudiados a través del “Decálogo de la gestión integrada” (Barragán, 2004) que, si bien fue concebido para realizar un diagnóstico de la gestión integrada de las zonas costeras, puede ser aplicado perfectamente para explicar la gestión pública del medio marino.

La mencionada metodología se basa en el estudio de diez asuntos clave para la gestión integrada que pueden ser ordenados en un proceso lógico que sigue, o debería seguir en un caso ideal, toda gestión pública. Es decir, una primera etapa de construcción de una política pública para la gestión integrada del medio marino, seguida de una etapa de creación de instrumentos de diverso tipo para el desarrollo de la política elaborada (la PEM sería un instrumento de tipo estratégico) y finalmente el destino de recursos económicos, humanos, etc, para posibilitar la implementación de los instrumentos (Tabla 2).

Tabla 2. Metodología de la Planificación Espacial Marina

¿Qué necesitamos?	¿Cómo lo hacemos?
Política para el medio marino: construcción de sistemas de alianzas	Política
	Competencias
	Participación
Instrumentos , como la “planificación espacial marina” para alcanzar los objetivos marcados	Normativa
	Instituciones
	Instrumentos
Dotar de recursos para la implementación de los instrumentos	Recursos económicos y humanos
	Formación y capacitación
	Educación para la sostenibilidad
	Conocimiento e información

Lo primero que se necesita para realizar una adecuada gestión del medio marino son una metas, unos objetivos, o en otras palabras responder a la pregunta ¿Qué queremos hacer con nuestro medio marino, cuál es nuestro escenario deseado?. Si recordamos, la propia PEM se define por la Unesco como un proceso público de análisis y distribución espacial y temporal de las actividades humanas en las áreas marinas para el logro de los objetivos ecológicos, económicos y sociales que son normalmente definidos en los procesos políticos.

Necesitamos entonces una política pública para el medio marino que además debe ser creada atendiendo al sistema competencial existente a través de un trabajo político de construcción de alianzas entre administraciones y, por supuesto, a través también de un amplio proceso de participación pública.

Esta política de alianzas para el medio marino debe dotarse de una serie de instrumentos para su desarrollo, que pueden ser de tipo normativo, la creación de institu-

ciones como un Observatorio o una Agencia para el medio costero-marino o pueden consistir en otro tipo de instrumentos tales como estrategias, planes, programas, etc. Entre estos instrumentos se encuentra la planificación y zonificación espacial marina.

Por último es necesario dotar de recursos a los instrumentos para que puedan ser implementados. Y no sólo se trata de recursos económicos y humanos, sino también recursos destinados a la formación y capacitación de los gestores, la actualización continua del conocimiento y la información disponibles para la gestión o también los dirigidos a la educación a la sociedad en la gestión de los recursos públicos costero-marinos.

3. LA POLÍTICA MARÍTIMA EUROPEA Y LA GESTIÓN DEL MEDIO MARINO EN ESPAÑA

3.1. La Política Marítima Integrada (PMI) de la Unión Europea (UE)

Nació en 2007 con la convicción de que, uniendo las múltiples políticas sectoriales relacionadas con mares y océanos, Europa puede lograr mayores beneficios de su medio marino con menores efectos negativos en su medio ambiente.

La PMI pretende ser un planteamiento estratégico para interconectar todas las políticas sectoriales relacionadas con el mar o sus recursos en la Unión Europea. Se trata, por tanto, más que de una política formal comunitaria, de un enfoque común que de coherencia, dirección y sentido a todos los esfuerzos e iniciativas realizadas desde cada sector de actividad marítima. Para lograr esta meta, la PMI pretende alcanzar cuatro objetivos principales:

- Fomentar la integración de las estructuras de gobernanza, procurando que estén más abiertas a la inclusión y la cooperación.
- Crear la base de conocimientos y los instrumentos transversales necesarios para la aplicación de políticas integradas
- Aumentar la calidad de las políticas sectoriales mediante una búsqueda dinámica de sinergias y mayor coherencia entre sectores.
- Actuar siempre teniendo presentes las peculiaridades de los mares regionales de Europa encontrando soluciones adaptadas a cada uno de ellos.

Con el Libro Azul “Una política marítima integrada para la Unión Europea” (*COM (2007) 575 final*) finalizó el período de elaboración de la PMI. En esta publicación quedaron plasmadas las conclusiones del período de consulta. Incluye un ambicioso Plan de Acción compuesto por 65 medidas.

Para conseguir el desarrollo de la PMI la Unión Europea ha orientado sus esfuerzos en tres direcciones:

A. En 2008 (un año después de finalizar la elaboración del libro Azul), se formularon una serie de comunicaciones con objeto de ayudar y orientar a los países miembros en la implementación de la PMI.

✓ Comunicación de la Comisión “Orientaciones para un planteamiento integrado de la política marítima: hacia mejores prácticas de gobernanza marítima integrada y consulta de las partes interesadas”. COM (2008) 395 final, de 26 de junio de 2008.

✓ Comunicación “Estrategia europea de investigación marina y marítima. Un marco coherente en el Espacio Europeo de Investigación en pro del uso sostenible de océanos y mares”. COM (2008) 534 final, de 3 de septiembre de 2008.

✓ Comunicación “Hoja de ruta para la ordenación del espacio marítimo: creación de principios comunes en la UE”. COM (2008) 791 final, de 25 de noviembre de 2008.

B. La Comisión también ha dedicado esfuerzos destinados a la aplicación de la PMI por regiones específicas.

Tabla 3. Desarrollo de la PMI en las regiones marítimas europeas

La región Ártica	Comunicación de la Comisión “La Unión Europea y la región ártica”. COM (2008) 763 final
Mar Báltico	Comunicación de la Comisión “Estrategia de la Unión Europea para la región del Mar Báltico”. COM (2009) 248 final
Mar Mediterráneo	“Una política marítima integrada para una mejor gobernanza del Mediterráneo”. COM(2009) 466 final, de 11 de septiembre de 2009.
Mar Negro	“La sinergia del Mar Negro, una nueva iniciativa de cooperación regional”. COM (2007) 160 final
Regiones ultraperiféricas	“Las regiones ultraperiféricas: una ventaja para Europa”. COM (2008) 642 final, de 17 de octubre.

C. Algunos sectores de actividad resultan de especial interés para la Comisión, de ahí el esfuerzo que ha realizado destacando y orientando sobre su papel en la PMI.

Tabla 4. Algunos sectores de actividad y la PMI

Puertos	“Comunicación sobre una política portuaria europea”. COM (2007), 616 final, de 18 de octubre.
Vigilancia de fronteras	“Examen de la creación de un sistema europeo de vigilancia de fronteras (EUROSUR)”. COM (2008) 68 final.
Energía eólica marina	“Energía eólica marítima: acciones necesarias para alcanzar los objetivos de política energética para el año 2020 y los años posteriores”. COM (2008) 768 final, de 13 de noviembre.
Acuicultura	“Construir un futuro sostenible para la acuicultura. Nuevo impulso a la Estrategia para el desarrollo sostenible de la acuicultura europea”. COM (2009) 162 final, de 8 de abril
Transporte marítimo	“Objetivos estratégicos y recomendaciones para la política de transporte marítimo de la UE hasta 2018”. COM (2009) 8 final de 21 de enero.
	“Comunicación y plan de acción para la creación de un espacio europeo de transporte marítimo sin barreras”. COM (2009) 10 final, de 21 de enero.
Pesca	“El papel de la PPC en la aplicación de un enfoque ecosistémico a la ordenación del medio ambiente marino”. COM (2008) 187 final, de 11 de abril
	Libro Verde sobre la Reforma de la Política Pesquera Común. COM (2009) 163 final, de 22 de abril

3.2. La gestión del medio marino español

Al contrario de lo que ocurre en los vecinos países de Portugal y Francia, en España no existe una política pública específica para el medio marino, es decir, no es posible encontrar unas metas y objetivos que orienten los esfuerzos de gestión en el ámbito nacional. Es necesario entonces recurrir a la PMI de la Unión Europea para poder contar con alguna orientación en este sentido.

De cualquier forma, y en buena medida gracias a la aplicación de la PMI en el ámbito nacional, en los últimos años se ha producido un considerable avance en la elaboración de instrumentos de gestión e iniciativas de diversa índole para la gestión del medio marino. También son de aplicación algunos compromisos internacionales que ha adoptado España y, por último, algunos instrumentos de carácter nacional. Sin ánimo de ser exhaustivo, se aporta en el cuadro X una relación de los principales instrumentos de aplicación en España para la gestión de su medio marino.

Tabla 5. Principales instrumentos para la gestión del medio marino en España

Compromisos internacionales	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar (CNUDM)
	Convenio de Barcelona (1995) para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo. Destacan dos instrumentos: - Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo (ZEPIM). En España han sido declaradas 9 zonas. - Protocolo de Gestión Integrada de Áreas Litorales del Mediterráneo. Las partes se comprometen a cooperar con objeto de promover el desarrollo sostenible y la gestión integrada de zonas costeras, teniendo en cuenta la Estrategia Mediterránea de Desarrollo Sostenible.
	Convenio OSPAR sobre la protección del medio ambiente marino del Atlántico nordeste. El trabajo del Convenio de OSPAR para el periodo 2010-2020 se rige por su Estrategia.
	Convenio de Londres sobre la prevención de la contaminación del mar por vertido de desechos y otras materias.
	Convenio de Biodiversidad de Naciones Unidas (CBD). Obliga a proteger el 10 % de las áreas marinas para el 2020.
	Organización Marítima Internacional: crea las ZMES (Zonas Marítimas Especialmente Sensibles).
Otros: Reservas de la Biosfera, Patrimonio Mundial de la UNESCO, Humedales Ramsar...	
Directivas europeas	Directiva 2008/56/CE, Directiva marco sobre la estrategia marina. Para la protección y la conservación del medio marino, con el objetivo general de promover la utilización sostenible de los mares y proteger los ecosistemas marinos.
	Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres Directiva Hábitats. Impone la obligación de preservar los hábitats y las especies calificadas de interés comunitario. Uno de sus objetivos principales consiste en integrar las actividades humanas en un proceso de desarrollo sostenible.
	Directiva del Consejo 79/409/CEE de 2 de abril de 1979 relativa a la conservación de las aves silvestres. Tiene por objeto proteger a largo plazo y gestionar todas las especies de aves que viven en estado silvestre en el territorio comunitario, así como sus hábitats, con especial incidencia sobre las aves migratorias. En España ha estado hasta el 8 de noviembre de 2011 en información pública el Borrador de Orden Ministerial por la que se declaran las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) Marinas de España.

Estado español	Ley de Pesca Marítima (3/2001). Crea la figura de las Reservas Marinas de Interés Pesquero, que están teniendo buena aceptación en algunos lugares de Galicia y Canarias donde se han creado órganos de gestión paritarios entre pescadores y administración.
	Ley 5/2007, de 3 de abril, de la Red de Parques Nacionales. Apunta los sistemas naturales marinos españoles que deben estar representados en la Red de Parques Nacionales.
	Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Su interés reside en la incorporación específica de la figura Área Marina Protegida, y la propuesta para la creación de la Red de Áreas Marinas Protegidas.
	Ley 41/2010 de Protección del Medio Marino. Incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2008/56/CE. Crea y regula formalmente la Red de Áreas Marinas Protegidas. Crea las Estrategias Marinas, instrumentos esenciales de planificación del medio marino español.

Merece especial atención la recientemente aprobada Ley 41/2010 de Protección del Medio Marino, que resulta de la transposición al derecho nacional de la Directiva 2008/56/CE sobre la Estrategia Marina.

Este instrumento normativo se constituye como el marco general para la planificación del medio marino, siendo su objetivo lograr un buen estado medioambiental de las aguas marinas, y la herramienta para alcanzar esta meta la planificación del medio marino. Las estrategias marinas se constituyen como los instrumentos esenciales para esta planificación, y se elaborará una estrategia para cada una de las demarcaciones marinas establecidas”.

En síntesis, la ley proporciona los siguientes instrumentos para la gestión del medio marino:

- Criterios de planificación en el medio marino y principios inspiradores en la determinación de medidas para cada demarcación marina.

- Crea la figura de Demarcaciones Marinas

- Dispone la creación de Estrategias marinas, una para cada Demarcación, que deberán ser actualizadas cada 6 años.

- Deberán elaborarse programas de medidas de las Demarcaciones Marinas, así como Informes de Cumplimiento.

- Se crea la Comisión Interministerial de Estrategias marinas y el Comité de Seguimiento de la Estrategia Marina.

- Se deberán elaborar medidas urgentes para zonas marinas en estado crítico.

- Se crea la Red de Áreas Marinas Protegidas de España y se aportan las Directrices para la configuración de la mencionada red.

- Se elaborará un Plan Director de la Red de Áreas marinas Protegidas de España.

- Se aportan Directrices para la gestión de los vertidos en el mar, aprovechamientos energéticos, investigación marina y el acceso a los datos marinos, evaluación y seguimiento de la calidad ambiental, ordenación de las actividades que se llevan a cabo o puedan afectar al medio marino, mitigación de los efectos y la adaptación al cambio climático.

La ley establece los plazos que aparecen en la tabla 6.

Tabla 6. Plazos para la incorporación de la gestión del medio marino en España

Tareas	Plazos
1. Evaluación inicial del estado del medio marino	15 julio 2012
2. Determinación del buen estado ambiental	
3. Establecimiento de objetivos ambientales	
4. Establecimiento de programas de seguimiento	15 julio 2014
5. Elaboración y aplicación de programas de medidas para lograr el buen estado ambiental	Elaboración: 2015 Aplicación: 2016

Si bien la mayoría de las iniciativas que se están llevando a cabo en la regulación del medio marino español son aún muy tempranas, pueden extraerse ya algunas conclusiones siguiendo el método del Decálogo explicado en el anterior epígrafe y presente en Barragán, 2004.

Siguiendo esta metodología, se realiza un breve análisis conclusivo:

A) Se precisa una política de alianzas para la gestión del medio marino.

En España no existe una política pública específica para el medio marino español. Las metas y objetivos deben extraerse de la PMI de la UE.

Las competencias en la gestión del medio marino en España son en su mayoría del Estado, si bien las Comunidades Autónomas tienen competencia en las aguas interiores. La ley de Protección del Medio marino ha dispuesto por ello la presencia de las CCAA en algunos órganos de gestión de las Estrategias Marinas. De cualquier forma, será necesario un intenso trabajo entre las CCAA y el Estado, más aún si tenemos en cuenta, ya no sólo la distribución competencial, sino el hecho de que toda actividad en el medio marino tiene un impacto en la sociedad y la economía costera y precisa de una infraestructura asociada en tierra.

La participación pública en la gestión del medio costero-marino español ha sido siempre la gran asignatura pendiente. Al hecho de no existir una cultura participativa en la sociedad española se le suma el desinterés que ha mostrado la administración en fomentar dicha participación. La ley de protección del medio marino presta especial atención a este asunto con un capítulo quinto dedicado específicamente a la “Información y participación pública, coordinación y cooperación”, si bien se echa en falta algún foro que no sea exclusivamente institucional donde poder debatir y generar ideas también con los sectores interesados y la ciudadanía en general. Por otro lado, aunque se crean diferentes instrumentos para la coordinación entre la administración estatal y la regional, habrá que esperar para ver cómo se realiza esta cooperación dado los resultados ciertamente mejorables que se han obtenido a la hora de gestionar el medio costero-terrestre.

B) La política de alianzas para el medio marino debe dotarse de una serie de instrumentos para su desarrollo

Ha habido avances muy importantes y significativos en la elaboración de instrumentos para la gestión del medio marino español. Se está realizando un importante

trabajo y parece que podrán cumplirse los plazos marcados en la Ley de protección del medio marino en relación la elaboración de las Estrategias Marinas. Por otro lado, la Fundación Biodiversidad lidera un proyecto de gran interés, el proyecto INDE-MARES, cuyo principal objetivo es contribuir a la protección y uso sostenible de la biodiversidad en los mares españoles mediante la identificación de espacios de valor para la Red Natura 2000.

Hasta las pasadas elecciones generales de noviembre de 2011, la principal institución encargada de la gestión del medio marino era el “Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM)”. En los últimos años, se produjeron importantes avances legislativos que permitieron dar base legal a la protección del medio marino, registrándose una mayor preocupación respecto a la conservación y protección de hábitats y especies. Los recientes cambios políticos en el gobierno español no permiten aún discernir si esta apuesta por avanzar en la gestión del medio marino se va a mantener, si bien el cambio de denominación del MARM a “Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente”, desapareciendo el “medio marino” de su denominación y las últimas y aún imprecisas noticias sobre una modificación de la actual “Ley de Costas” española con objeto de “compatibilizar” desarrollo y conservación del medio no permiten ser demasiado optimistas.

C) Es necesario dotar de recursos a los instrumentos para que puedan ser implementados.

El “Proyecto REGIAL” para la creación de la Red Española de Gestión Integrada de Áreas Litorales ha puesto de manifiesto la necesidad de mayores recursos económicos y humanos para la gestión integrada del litoral y el medio marino. Además se constatan debilidades en el currículo formativo de los gestores que deben ser solventados mediante más y mejores programas de formación y capacitación.

Por otro lado se constata la necesidad de mayores esfuerzos en materia de educación y una mayor coordinación y cooperación entre los organismos generadores de conocimiento y entre éstos y la administración. Por lo general, la información se encuentra dispersa y no es convenientemente aprovechada.

Sin embargo, recientemente se están dando pasos importantes en la recopilación del conocimiento y la información existentes sobre el medio marino con objeto de la realización de las Estrategias Marinas. Se está clasificando y ordenando toda la información para su inclusión en un Sistema de Información Geográfico.

4. CONCLUSIONES

Existe un escenario internacional favorable para la gestión integrada de mares y océanos. Los acuerdos alcanzados en la Convención de Montego Bay sobre el Derecho del Mar supusieron un buen punto de partida y la Conferencia de Río 92 de las Naciones Unidas se hizo eco de ello en su capítulo 17.

Son numerosos los países que han respondido a los retos planteados con la formulación de políticas, estrategias, planes, convenios y diversos instrumentos para la gestión del medio marino.

Los recientes aportes realizados a través de los esfuerzos de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental de la UNESCO han resultado de gran interés y ya se cuenta con un cuerpo conceptual y metodológico suficiente como para abordar con garantías iniciativas de planificación espacial del medio marino desde un enfoque integrado.

Si bien la gestión del medio marino presenta diferencias notables en relación a la gestión del medio terrestre, la experiencia adquirida es de gran importancia, siendo algunos métodos y herramientas perfectamente aplicables, con pequeñas modificaciones.

Al contrario que sus vecinos Portugal y Francia, España carece de una política pública propia específica para su medio marino, por lo que los importantes avances que está teniendo en relación a la creación de instrumentos para la gestión de sus mares y océanos vienen fundamentalmente de la mano de la Política Marítima Europea y menos de una preocupación propia.

En efecto, España no cuenta con los lineamientos básicos que definan sus criterios y prioridades para la planificación del aprovechamiento de su medio marino. A pesar de no contar con estos “prerrequisitos”, España ha iniciado el desarrollo normativo para dar lugar a una planificación espacial marina optando para ello por la vía de la transposición de la Directiva Marco sobre la Estrategia Marina. En este escenario, existe la preocupación de que las diferentes opciones de planificación del medio marino en España puedan verse explicadas por la adopción de criterios económicos y de factores geopolíticos.

4.22

LA GESTIÓN INTEGRADA DE LAS ZONAS COSTERAS. APLICACIÓN DE LA RECOMENDACIÓN 2002/413/EC AL TERRITORIO ESPAÑOL

M. D. Ortiz, C. Peña y E. Consuegra

Subdirección para la Sostenibilidad, Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Pza. San Juan de la Cruz s/n 28071 Madrid, dortiz@marm.es, cpena@marm.es, econsuegra@marm.es

Palabras clave: gestión integrada, costa, política pública, normativa.

RESUMEN

Como respuesta a la Recomendación 2002/413/EC del Parlamento Europeo relativa a la implantación de una Gestión Integrada de los Recursos de las Zonas Costeras en Europa, la entonces Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente tomó las iniciativas siguientes:

1. Elaborar un Inventario Nacional de Leyes, Actores e Instituciones relacionados directo o indirectamente con la gestión de los recursos de las zonas costeras españolas.

2. La siguiente tarea que se propuso el Ministerio de Medio Ambiente fue alcanzar la sostenibilidad de los recursos costeros, introduciendo la gestión integrada como uno de los fundamentos para alcanzar la gestión sostenible de la zona costera. El camino para conseguir la integración se intuía mediante la elaboración de un documento estratégico (se denominó Estrategia para la Gestión Sostenible de la Costa) que fuese asumido y aceptado por los Actores e Instituciones cuyas políticas sectoriales se buscaba integrar.

Para alcanzar este objetivo se planteó la siguiente hoja de ruta para la porción de costa incluida en cada Demarcación Hidrográfica en tres fases:

- 1ª) Recopilación de información y diagnóstico.
- 2ª) Elaboración de planes sectoriales.
- 3ª) Integración de los planes sectoriales en una Estrategia Integrada.

De estas tres fases solo llegó a completarse la primera.

La recogida de información y su análisis, la división de la costa en U.G.Is., y la elaboración de diagnósticos, se completaron con un trabajo realizado por la Dirección

General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente con la asistencia técnica de empresas de consultaría en nueve contratos divididos por cuencas hidrográficas.

De la segunda fase solo se realizó la alternativa de la Dirección General de Costas. Esta alternativa recibe el nombre de Plan Director para la Sostenibilidad de la Costa y tan solo pretende ser un documento de trabajo para discusión y debate con el objetivo de alcanzar el acuerdo en la Gestión Integrada. Obviamente solo puede considerarse como alternativa sectorial de la Dirección General de Costas.

Fue realizado por las mismas empresas consultoras que hicieron la fase 1ª. Los mismos contratos preveían que estas empresas consultoras elaboraran las alternativas sectoriales de las demás instituciones involucradas antes de pasar a la fase tercera pronto se vio que las negociaciones para alcanzar la integración de las políticas de las administrativas iban a ser largas y difíciles, sobre todo en el contexto de dificultades económicas que vivíamos. El resultado fue un estancamiento en las conversaciones que hemos de retomar lo antes posible, pues esta segunda fase no se completó en ningún territorio más que en la isla de Menorca en las Islas Baleares donde también se inició la tercera fase del proceso.

Como respuesta a la Recomendación 2002/413/EC del Parlamento Europeo relativa a la implantación de una Gestión Integrada de los Recursos de las Zonas Costeras en Europa, la entonces Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente tomó las iniciativas que a continuación se exponen.

1. ELABORAR UN INVENTARIO NACIONAL DE LEYES, ACTORES E INSTITUCIONES RELACIONADOS DIRECTA O INDIRECTAMENTE CON LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS DE LAS ZONAS COSTERAS ESPAÑOLAS

Estos inventarios de Leyes, actores e Instituciones fueron concienzudamente elaborados en el periodo 2003-2005. Para ello se identificaron los primeros actores relevantes pertenecientes a las administraciones estatal y regional (Comunidades Autónomas). Una vez identificados los primeros actores relevantes se les envió a todos ellos esta lista inicial con la petición de que corrigiesen añadiendo o restando los actores o instituciones que creyeran oportuno.

Con ello se elaboró una nueva lista con la cual se repitió el proceso. Después de la tercera lista nadie propuso nuevos actores ni instituciones por lo que se dio por concluido el proceso.

Simultáneamente se elaboró una lista con las leyes más importantes que afectan a la gestión de los recursos costeros y a continuación se siguió un procedimiento simultáneo y similar al seguido para elaborar el inventario de Actores e Instituciones, pero ahora dirigido a recopilar el conjunto de leyes que afectaban a la gestión de las zonas costeras con ámbito estatal y con ámbito regional, pues cada comunidad autónoma puede promulgar leyes en aquellos ámbitos en los que la Constitución Española y los estatutos de autonomía les confieren competencias y responsabilidades.

El resultado es un complejo conjunto de actores, instituciones y leyes de ámbito estatal, regional o local para entender el cual es necesario recordar que el conjunto del territorio nacional español esta dividido en diecisiete comunidades Autónomas o regiones y dos ciudades autonomías (Ceuta y Melilla) que tienen diferentes ámbitos de competencia y responsabilidad de gobierno. De todas las autonómicas, hay diez en el territorio peninsular tres con su línea de costa íntegramente en el Mediterráneo (Cataluña, Valencia y Murcia), cuatro con la costa enfrentada al mar Cantábrico (Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco), y una (Andalucía) con su costa dividida por el estrecho de Gibraltar entre el mar Mediterráneo y el océano Atlántico.

Hay además dos comunidades autónomas insulares, una en el Mediterráneo (Islas Baleares) y otra en el Atlántico (Islas Canarias).

Finalmente hay también dos ciudades autónomas (Ceuta y Melilla) en la costa norte de África.

Naturalmente, las leyes estatales son de aplicación en todo el territorio español, pero cada comunidad o ciudad autónoma tiene su propio parlamento, su propia organización de gobierno y sus propias leyes.

Por eso la elaboración del Inventario de Agentes, Instituciones y Leyes condujo a la elaboración de diez inventarios distintos, uno para cada una de las comunidades autónomas costeras, quedaron sin hacer los de las dos ciudades autónomas.

Como conclusión podemos decir que este inventario de actores, instituciones y leyes, pedido por la recomendación 2002/413/EC, esta completado con éxito para todas y cada una de las comunidades autónomas con línea de costa y también para el conjunto de la costa del Estado Español. Y aunque el inventario se ha de poner al día para recoger los cambios en instituciones y leyes en el periodo 2006-2010, esos cambios serán comparativamente muy pequeños. Tenemos pues la respuesta inmediata a la pregunta de ¿quién tiene la responsabilidad de gestionar los recursos costeros?; y de ¿que leyes rigen esa gestión en la actualidad?

2. LA SIGUIENTE TAREA QUE SE PROPUSO EL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE FUE ALCANZAR LA SOSTENIBILIDAD DE LOS RECURSOS COSTEROS, INTRODUCIENDO LA GESTIÓN INTEGRADA COMO UNO DE LOS FUNDAMENTOS PARA ALCANZAR LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LA ZONA COSTERA

El camino para conseguir la integración se intuía mediante la elaboración de un documento estratégico (se denominó Estrategia para la Gestión Sostenible de la Costa) que fuese asumido por aceptado por los Actores e Instituciones cuyas políticas sectoriales se buscaba integrar.

Este camino se presentaba difícil pero era necesario iniciarlo aun cuando las probabilidades de no alcanzar la meta propuesta fueran altas.

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino a través de su Dirección General de Costas tomó la iniciativa liderando el proceso, pero poniéndose las limitaciones siguientes:

A) La primera limitación fue de tipo espacial proveniente de las propias limitaciones en recursos humanos y económicos. La tarea de abordar la elaboración de una estrategia integrada para la totalidad de la costa española simultáneamente se presentaba muy difícil; por eso se decidió dejar fuera de este primer intento a todas las comunidades autónomas del norte de España (Galicia, Asturias, Cantabria y el País Vasco) y las dos ciudades autónomas del norte de África; limitando el trabajo a las comunidades autónomas con costa en el Mediterráneo y a las Islas Canarias.

B) La segunda limitación importante viene del concepto mismo de Gestión Integrada:

Por definición si buscamos una gestión integrada de los recursos costeros hemos de renunciar a estrategias puramente sectoriales que aun a costa de causar a los otros sectores con intereses en la costa, pérdidas superiores a los beneficios logrados para sí mismos, buscan maximizar su propio beneficio.

El objetivo de la gestión integrada es lograr el punto óptimo de explotación para el conjunto de todos los sectores.

Y aquí es donde nos encontramos con la primera dificultad; es imposible incluir a “todos” los sectores. Habrá que decidir cuales son los sectores relevantes y entablar con ellos el debate para alcanzar la integración; pero determinar cuales son los sectores relevantes no es tarea sencilla. Además habrá sectores que aun siendo claramente relevantes preferirían quedar fuera de la integración para evitar limitaciones en la explotación de un recurso (es el caso del urbanismo y la gestión del suelo), otros sin ser relevantes querrán ser considerados como tales y por último la decisión de incluir como relevante algún sector será discutible y discutida. Aun cuando nos pongamos de acuerdo en la determinación de los sectores relevantes, la inclusión de “todos” ellos sería absolutamente inmanejable.

Por eso la Dirección General de Costas planteó el trabajo buscando el consenso en la elaboración de una Estrategia para la Gestión Integrada de la Costa pero integrando inicialmente solo tres sectores que no solo son relevantes sino claramente básicos:

1. El dominio público marítimo terrestre cuya titularidad la Constitución atribuye a la Administración del Estado y cuya gestión es compartida. Los puertos de todo tipo (pesqueros, comerciales y deportivos).se incluyen en este sector de gestión.

2. El urbanismo y la ordenación del territorio cuyas competencias corresponden por mandato constitucional a los gobiernos de las CCAA y cuya gestión directa llevan los ayuntamientos.

3. Los recursos del medio ambiente, cuya legislación básica corresponde al Estado y cuya gestión corresponde a las CCAA, teniendo también la Administración General del Estado competencias en la gestión del medio Ambiente en el dominio público marítimo Terrestre.

Con la integración de estos tres grandes sectores en una estrategia común de Gestión integrada de las zonas costeras en su sentido más amplio pero sí de una gestión integrada de los organismos públicos con más competencias en la zona costera, como un paso previo para alcanzar la gestión totalmente integrada y sostenible.

Para alcanzar este objetivo se planteó la siguiente hoja de ruta para la porción de costa incluida en cada Demarcación Hidrográfica en tres fases:

- 1ª) Recopilación de información y diagnóstico
- 2ª) Elaboración de planes sectoriales
- 3ª) Integración de los planes sectoriales en una Estrategia Integrada

1ª Fase. Recopilación de información y diagnóstico

Para realizar de forma ordenada esta parte del trabajo se dividió la costa de cada Demarcación Hidrográfica en unidades de gestión integrada (UGIS) (integrated management units) entendiéndose como tales, tramos de costa de características en cierto modo uniformes y, dentro de lo posible, independientes de los tramos adyacentes. De esta forma se podrá reducir el número de problemas y el número de alternativas a considerar. Si se considerara todo el tramo de costa de cada Demarcación Hidrográfica como una unidad a estudiar, analizar y resolver en su conjunto, el análisis y debate de los problemas sería prácticamente inabordable.

a) La recopilación de la información disponible sobre cada una de la U.G.I. (unidades de gestión integral), incluye la información medioambiental más relevante que está en el Ministerio de Medio Ambiente y la urbanística que está en los gobiernos de las CCAA y ayuntamientos.

La información disponible fue ordenada y tratada para formar parte de un Sistema de Información Geográfica que permitirá su consulta fácil sin tener que utilizar el papel impreso.

b) El diagnóstico del estado de cada UGI

Como es obvio, se exige analizar previamente la información recopilada. Este análisis se hizo bajo el prisma de los tres sectores principales que se habían de integrar el objetivo final del trabajo: La Estrategia de Gestión Integrada. Esos sectores (Medio físico del Dominio Público Marítimo Terrestre, Ordenación del Territorio y Urbanismo, y Medio Ambiente) fueron objeto de análisis separados. Para poder plasmar con claridad los problemas de cada uno de los sectores.

Una vez ordenada analizada la información se elaboró para cada UGI una ficha con el diagnóstico realizado por el procedimiento DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades) sin entrar en cuales debían ser las actuaciones con las que intervenir para corregir los puntos débiles o prevenir las amenazas.

2º Fase. Elaboración de planes sectoriales

Elaboración por cada administración con competencias en la gestión de los recursos de esa U.G.I., su propio Plan sectorial de gestión de los recursos sobre los que la legislación le da competencias.

Es imprescindible que cada sector económico involucrado en el debate plasme sus aspiraciones en cuanto a la explotación de recursos en algún tipo de documento.

Estos documentos se preveían de alguna forma como los planes sectoriales que se elaborarían para la explotación del recurso si no se logra la integración de la gestión.

3° Fase. Integración de los planes sectoriales en una Estrategia Integrada

Con los planes sectoriales como documentos de discusión y debate, buscar el acercamiento y el consenso para alcanzar una estrategia común que tenga como uno de los objetivos básicos la sostenibilidad medioambiental. A la situación de acuerdo final la llamamos *Estrategia Integrada para la Gestión Sostenible de la Costa*.

Esta Estrategia Integrada para la Gestión Sostenible de la Costa no pretendía ser "integrada" en el sentido de integrar a "todos" los sectores económicos con intereses en los recursos costeros pero sí pretendía ser "integrada" en el sentido de integrar a los mas relevantes y de nacer con vocación de integrar a "todos" en el futuro, aunque para ello hubiera que modificar el acuerdo inicial de una forma continua, según se fueran adhiriendo mas miembros.

1. De estas tres fases solo llegó a completarse la primera. La recogida de información y su análisis, la división de la costa en U.G.Is., y la elaboración de diagnósticos, se completaron con un trabajo realizado por la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente con la asistencia técnica de empresas de consultaría en nueve contratos divididos por cuencas hidrográficas.

2. De la segunda fase solo se realizó la alternativa de la Dirección General de Costas. Esta alternativa recibe el nombre de Plan Director para la Sostenibilidad de la Costa y tan solo pretende ser un documento de trabajo para discusión y debate con el objetivo de alcanzar el acuerdo en la Gestión Integrada. Obviamente solo puede considerarse como alternativa sectorial de la Dirección General de Costas.

Fue realizado por las mismas empresas consultoras que hicieron la fase 1ª. Los mismos contratos preveían que estas empresas consultoras elaboraran las alternativas sectoriales de las demás instituciones involucradas antes de pasar a la fase tercera pronto se vio que las negociaciones para alcanzar la integración de las políticas de las administrativas iban a ser largas y difíciles, sobre todo en el contexto de dificultades económicas que vivíamos. El resultado fue un estancamiento en las conversaciones que hemos de retomar lo antes posible, pues esta segunda fase no se completó en ningún territorio más que en la isla de Menorca en las Islas Baleares donde también se inició la tercera fase del proceso.

Esto no significa que el proceso quedara completamente parado pues en los años 2004 y 2006 se alcanzaron acuerdos que, aunque no puede decirse que sean acuerdos para la gestión integrada sí están pensados con criterios de sostenibilidad y son un paso hacia la integración de gestión y en aras de dicha gestión se firmaron los siguientes Acuerdos:

- Convenio de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Gobierno de las Illes Balears para actuaciones en infraestructuras de Costas.

Firmado el 12 de marzo de 2004

- Convenio de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Principado de Asturias en la Gestión integral del litoral Asturiano.

Firmado el 22 de junio de 2004

- Convenio Marco de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Generalitat Valenciana para la Gestión integral del litoral de la Comunidad Valenciana.

Firmado el 5 de julio de 2005

- Convenio de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Gobierno de Cantabria, para la Gestión integral y sostenible del litoral.

Firmado el 1 de agosto de 2005

- Convenio de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Transportes, la Consellería de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Consellería de Pesca y Asuntos Marítimos de la Xunta de Galicia, para la Gestión integral y sostenible del litoral.

Firmado el 24 de noviembre de 2006

El más reciente de todos los convenios se firmó en 2008, y trata más específicamente de la gestión integrada de zonas costeras. Se trata del Convenio de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía para la realización del proyecto de gestión integrada del litoral “CAMP Levante de Almería”, en el marco del Plan de Acción del Mediterráneo del Programa de Medio Ambiente de Naciones Unidas.

La filosofía de estos Convenios es la competencia exclusiva en materia de determinación, protección, utilización y política del dominio público marítimo terrestre, recogida en la Ley 22/1.988 de Costas, a cuyo amparo desarrolla una política de recuperación de las áreas costeras y defensa del dominio público marítimo-terrestre, con el objetivo de mejorar su calidad ambiental y garantizar el uso público de los espacios cercanos al mar. Asimismo, el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino ejerce competencias relativas a la evaluación del impacto ambiental sobre el dominio público marítimo-terrestre de una serie de infraestructuras de interés general, que en algunos casos pueden incidir en la ordenación de la franja litoral.

La tercera fase no llegó a iniciarse. Tan solo en la Isla de Menorca (una de las islas Baleares) el proceso ha avanzado hasta bien entrada la tercera fase. El interés de las administraciones públicas en lograr acuerdos de gestión integrada para la costa de la isla de Menorca fue pronto patente, sin duda por el carácter de “reserva de la biosfera que tiene la isla y por excelente estado de conservación en que se encuentran la casi totalidad de sus ámbitos. El trabajo se encuentra en una última etapa de discutir los términos del documento final.

3. UNA MIRADA AL FUTURO DE LA ICZM EN ESPAÑA

Desde un punto de vista general podría decirse que el primer intento de alcanzar una gestión integrada de los sectores costeros no se ha completado. Sin embargo en la isla de Menorca el proceso está más avanzado que en el resto y el acuerdo final que se alcance nos enseñará a lograr la integración de las políticas sectoriales en otros tramos de la costa española.

Si en la costa de Menorca se alcanza la integración de la gestión de las administraciones públicas (estatal, autonómica, insular y local) para lograr una explotación sostenible desde el punto de vista económico, social y medioambiental, todo el proceso habrá valido la pena y habremos definido un camino por el que conseguirlo en el resto del litoral español.

La primera enseñanza que hemos podido sacar es que no hay un camino común para lograr la integración de la gestión; en cada región, en cada isla, el problema ha de abordarse con premisas diferentes porque la situación de partida es diferente y porque los objetivos son también diferentes. No es lo mismo partir de un estado de excelente conservación que partir de un estado de urbanización incontrolada.

La segunda enseñanza que podemos anotar en el haber de todo el proceso es que la integración no es algo que se pueda alcanzar siempre, porque la gestión integrada requiere acuerdo entre los actores relevantes y si los objetivos de los distintos actores son opuestos, la integración de la gestión será simplemente imposible.

También hemos de admitir que aunque no se alcance una gestión completamente integrada de “todos” los sectores con intereses en la costa siempre se podrá alcanzar la integración de cuatro, tres o dos sectores, dejando los acuerdos abiertos a la incorporación futura de otros organismos o administraciones representantes de los sectores no incluidos en una primera fase.

Por último es importante señalar que en todo este proceso será una referencia fundamental el hecho de que España ratificara el 17 de junio de 2010 el Protocolo relativo a la gestión integrada de las zonas costeras del Mediterráneo en el marco del Convenio para la Protección del Medio Marino y de la Región Costera del Mediterráneo.

4.23

LA LEY 41/2010, DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO, Y LAS ESTRATEGIAS MARINAS COMO HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN DEL MEDIO MARINO

A. Pérez y J. L. Buceta

División para la Protección del Mar, Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Pza. San Juan de la Cruz s/n 28071 Madrid, appuyol@marm.es, j buceta@marm.es

Palabras clave: estrategia, planificación, medio marino, política pública, normativa.

RESUMEN

Tras la aprobación de la *Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino*, el Estado Español cuenta con un marco jurídico para la planificación del medio marino con el fin de lograr su buen estado ambiental. Esta norma constituye la transposición al derecho español de la *Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina)* aunque incluye además otros aspectos, como la Red de Áreas Marinas Protegidas de España o los vertidos en el mar, que completan su carácter de marco legislativo general para proteger los mares españoles.

En la Ley 41/2010, las estrategias marinas se definen como el principal instrumento de planificación del medio marino, proceso que debe seguir una gestión adaptativa y diseñarse de acuerdo con el enfoque ecosistémico, de manera que la presión conjunta de las actividades humanas no comprometa el buen estado ambiental del medio marino. Las estrategias marinas son un plan de acción con varios pasos consecutivos que siguen el ciclo de planificación habitual en las directivas europeas: evaluación del estado actual, definición de las características que constituirían el buen estado, establecimiento de objetivos para lograr el buen estado, diseño de programas de seguimiento y puesta en marcha de programas de medidas. Otra característica habitual de la legislación derivada de normativa europea es el establecimiento de un calendario al que los Estados Miembros deben ajustarse para cumplir con los objetivos establecidos en la Directiva. En este caso, la evaluación inicial, definición del buen estado ambiental y establecimiento de objetivos deben completarse antes de julio de 2012; los programas de seguimiento deben comenzar en 2014 y los programas de medidas elaborarse en 2015 y ponerse en marcha en 2016.

A pesar de que la responsabilidad para la elaboración de todos estos componentes de las estrategias marinas recae principalmente sobre el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, puesto que no en vano se trata de una planificación cuyo fin último es la protección ambiental del mar, la Ley 41/2010 es clara al establecer que todas las políticas sectoriales se deben ajustar a las estrategias marinas. Esta es la clave para aplicar con éxito el enfoque ecosistémico, y sin esa premisa sería inviable que las estrategias marinas alcanzaran su objetivo.

La integración de las políticas sectoriales en el proceso de planificación de las estrategias marinas se contempla en cada una de sus fases: en la evaluación inicial y en la definición del buen estado ambiental, mediante el análisis de las actividades humanas que se desarrollan o afectan al medio marino; estableciendo objetivos ambientales relacionados con los usos del medio marino; integrando las actividades humanas y las variables económicas y sociales en los programas de seguimiento; y, principalmente, integrando en los programas de medidas actuaciones sectoriales que confluyan con el objetivo de lograr el buen estado ambiental del medio marino. La participación activa de todas las Administraciones implicadas y los agentes sociales que actúan en el medio marino es esencial para que esta integración tenga lugar, por lo que se deben explorar fórmulas efectivas de trabajo conjunto.

1. INTRODUCCIÓN

La Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino constituye la transposición al sistema normativo español de la *Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino* (Directiva marco sobre la estrategia marina) con el principal objetivo lograr o mantener un buen estado ambiental del medio marino a más tardar en el año 2020, para cuya consecución se crean las estrategias marinas como herramienta de planificación del medio marino.

La Ley 41/2010 de Protección del Medio Marino introduce, en consonancia con la Directiva, la obligación de elaborar estrategias marinas, como planes de acción que comportan una serie de pasos consecutivos:

- Evaluación inicial
- Definición del buen estado ambiental
- Identificación de objetivos ambientales
- Establecimiento de programas de seguimiento
- Puesta en marcha de programas de medidas.

Además, dichas estrategias deben actualizarse cada 6 años.

Las estrategias marinas se deben elaborar para todos los espacios marinos de soberanía o jurisdicción española (mar territorial, zona económica exclusiva, plataforma continental y Zona de Protección Pesquera del Mediterráneo), que suman más

de 1 millón de km². Para facilitar la planificación, la Ley establece la subdivisión del medio marino español en cinco demarcaciones marinas: Noratlántica, Sudatlántica, Estrecho y Alborán, Levantino-Balear y Canaria, para cada una de las cuales se deberá elaborar una estrategia marina.

En su redacción se pretendió que la Ley 41/2010 constituyera un marco normativo uniforme y completo para garantizar la articulación de las actividades humanas en el mar de manera que no se comprometa la conservación los ecosistemas marinos, de acuerdo con el enfoque ecosistémico. En consecuencia la Ley incorpora también medidas adicionales de protección, como la creación de la Red de Áreas Marinas Protegidas de España, la protección de los hábitats y especies marinos y la regulación de los vertidos en el mar, proporcionando así un marco general para la planificación y protección del medio marino en el contexto de una política marítima integrada.

La Ley 41/2010 de protección del medio marino introduce la obligación de que las políticas sectoriales que se lleven a cabo o puedan afectar al medio marino deberán ser compatibles y adaptarse a los objetivos de las estrategias marinas. Lo anterior implica la participación activa y la colaboración de las Administraciones que desarrollan actividades en el medio marino. En este sentido, el artículo 22 de la Ley, dedicado a Coordinación y cooperación establece que reglamentariamente se creará la Comisión Interministerial de Estrategias Marinas para la coordinación de la elaboración, aplicación y seguimiento de la planificación del medio marino. De esta Comisión formarán parte los Departamentos ministeriales con competencias relacionadas con el medio marino.

Además, la Ley 41/2010 establece que para cada una de las cinco demarcaciones marinas se constituirá un Comité de Seguimiento de la Estrategia Marina, integrado por representantes de las administraciones estatal y autonómica con competencias en la ejecución de la estrategia marina correspondiente.

En cuanto al trabajo técnico de preparación de las estrategias marinas, el calendario para la elaboración y aplicación de las estrategias marinas establecido en la Ley 41/2010 estipula los siguientes plazos:

La evaluación inicial, la definición del buen estado ambiental y la definición de objetivos ambientales se deben completar antes del 15 de julio de 2012.

Los programas de seguimiento se deben elaborar y aplicar antes del 15 de julio de 2014.

Los programas de medidas se deben elaborar en el año 2015 y aplicarse en el año 2016.

En este trabajo se pretende analizar el papel que pueden jugar las estrategias marinas en cada una de sus fases de aplicación en la integración de todos los aspectos relacionados con el uso y la protección del mar, y su potencial para convertirse en verdaderos instrumentos de planificación del medio marino.

2. EVALUACIÓN INICIAL

El calendario de tareas impuesto por la Directiva marco sobre la estrategia marina y traspuesto por la Ley de protección del medio marino establece unos plazos muy cortos para desarrollar los trabajos técnicos de las estrategias marinas. La principal dificultad es la obligación de terminar para julio de 2012 la evaluación inicial del estado del medio marino, la definición del buen estado ambiental y el establecimiento de objetivos ambientales. Teniendo en cuenta que la Ley de protección del medio marino se aprobó a finales del año 2010 y que estos elementos de las estrategias marinas se deben someter a información pública al menos en primavera de 2012, el tiempo del que se dispone para desarrollar estos trabajos es apenas algo más de un año.

No obstante, se está haciendo una labor ingente de recopilación y sistematización de información porque se entiende que es necesaria una buena base para que las estrategias marinas sean verdaderamente coherentes y útiles en el futuro. La autoridad competente para la aplicación de las estrategias marinas es el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y los trabajos técnicos están a cargo del Instituto Español de Oceanografía y el Centro de Estudios de Puertos y Costas del CEDEX, organismos con los que el MARM mantiene encomiendas de gestión para la elaboración de las estrategias marinas, así como de un economista ambiental especializado encargado de la evaluación socioeconómica.

La evaluación del estado se basará en los once descriptores establecidos en la Directiva marco sobre la estrategia marina y en la Ley 41/2010:

1. Biodiversidad
2. Especies alóctonas
3. Especies comerciales
4. Redes tróficas
5. Eutrofización
6. Fondos marinos
7. Condiciones hidrográficas
8. Contaminantes
9. Contaminantes en el pescado
10. Basuras marinas
11. Ruido submarino

Para cada uno de estos once descriptores, el Instituto Español de Oceanografía ha seleccionado un grupo de expertos que se está encargando de analizar la información disponible y realizar la evaluación del estado del medio marino para cada componente concreto. Para esto se ha hecho una gran tarea de recopilación de la información disponible en el IEO y el MARM y, adicionalmente, se ha solicitado información relevante a las CCAA. La evaluación que se está elaborando está basada

en la lista de criterios e indicadores del buen estado ambiental fijados en la Decisión 2010/477/UE, desarrollo reglamentario de la Directiva marco sobre la estrategia marina, de aplicación directa a los Estados Miembros. Se trata de más de 50 indicadores para los que se está evaluando el estado actual del medio marino, sirviendo esto como base para definir, para cada demarcación marina, los valores o características de cada indicador que corresponderían al buen estado ambiental y para proponer una serie de objetivos ambientales e indicadores asociados.

Para el estudio de presiones e impactos, el CEPYC-CEDEX está elaborando un inventario de las presiones de las actividades humanas que se llevan a cabo en el medio marino, basado en la lista de presiones e impactos del Anejo I de la Ley de Protección del Medio Marino, evaluando y cartografiando su potencial impacto sobre el medio marino. Para esto se ha recopilado toda la información disponible sobre actividades humanas en el mar o que pueden afectar al medio marino. Además, se está realizando análisis del efecto acumulativo de estas presiones, para lo cual se ha diseñado un índice de presión acumulativa (que agrupa todas las presiones que contribuyen a un impacto concreto), cuyo resultado son mapas en los que se puede visualizar para todas las aguas jurisdiccionales españolas, divididas en celdas de 5' x 5', el impacto potencial acumulado de las diferentes actividades humanas.

Paralelamente y en coordinación con el estudio de presiones e impactos, se está llevando a cabo el análisis socioeconómico de la utilización del medio marino y del coste que supone el deterioro del mismo.

La evaluación inicial estará apoyada en un Sistema de Información Geográfica específico para las estrategias marinas, en el cual se centralizará toda la información relativa al estado ambiental de medio marino y a las presiones e impactos. Este trabajo resulta clave para priorizar la evaluación en zonas que se seleccionen bien por su valor ecológico, bien por las presiones humanas a las que están sometidas o bien por ser zonas para las que se dispone de información relevante. Cuando se combine mediante el SIG la información sobre presiones e impactos y la información sobre características del medio marino se contará con una herramienta de enorme valor para evaluar el potencial impacto de las actividades humanas sobre los componentes de los ecosistemas marinos, lo cual podrá orientar las políticas y medidas de protección del medio marino.

Esta cartografía se puede ir actualizando a medida que disponga de información más reciente tanto sobre características naturales como de presiones e impactos. De esta manera, se dispone de una herramienta útil para que las administraciones puedan tomar decisiones fundadas a la hora de planificar actividades que se lleven a cabo en el medio marino o que le puedan afectar. Cuando estén terminados los documentos de evaluación inicial de las estrategias marinas, se dispondrá de esta cartografía de efectos acumulativos para cada una de estas presiones:

- Pérdidas físicas
 - Modificación del perfil de fondo y/o enterramiento
 - Sellado

- Daños físicos
 - Modificaciones de la sedimentación
 - Abrasión
 - Extracción selectiva
- Otras perturbaciones físicas
 - Ruido submarino
 - Desechos marinos
 - Otras perturbaciones físicas
- Interferencia con procesos hidrológicos e hidrográficos
 - Modificaciones significativas del régimen térmico
 - Modificaciones significativas del régimen de salinidad
 - Alteraciones de las condiciones hidrográficas
- Contaminación por sustancias peligrosas
 - Vertidos accidentales y/o no controlados
 - Vertidos sistemáticos y/o intencionados
 - Introducción de radionucleidos
- Acumulación de nutrientes y materias orgánicas
 - Entrada de fertilizantes y otras sustancias ricas en nitrógeno y fósforo
 - Entrada de materias orgánicas
- Perturbaciones biológicas
 - Introducción de organismos patógenos microbianos
 - Introducción de especies alóctonas y transferencias
 - Extracción selectiva

Además, se dispondrá de cartografía para cada uno de los once descriptores del buen estado ambiental, incluyendo, por ejemplo para biodiversidad, cartografía de hábitats y especies, para contaminantes distribución espacial de los puntos de muestreo y concentraciones detectadas, distribución de las basuras marinas, o zonas con potenciales problemas de eutrofización.

A continuación se muestran como ejemplo dos figuras con resultados preliminares de la evaluación del impacto acumulativo de todas las presiones que contribuyen a un impacto concreto (abrasión del fondo marino) y de la evaluación del descriptor 1 (biodiversidad) en cuanto a hábitats marinos. Hay que tener en cuenta que se trata de trabajos en curso por lo que las figuras no son definitivas y pueden modificarse en el documento final. Combinando estas dos cartografías se podría evaluar el impacto de la abrasión sobre cada tipo de hábitat, por lo que si un hábitat concre-

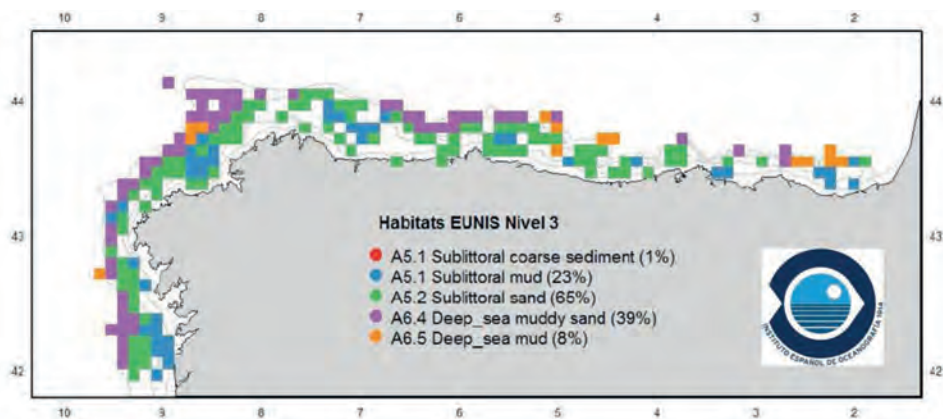
to es especialmente sensible a este impacto se pueden planificar las actividades humanas que contribuyen al mismo (pesca, fondeo, extracciones de áridos, dragados) para evitar afecciones mayores. Del mismo modo, se pueden planificar las actividades de manera que no coincidan con zonas de acumulación de presiones o zonas donde se conoce la existencia de hábitats vulnerables.

Figura 1. Borrador del mapa del impacto “Abrasión” para la Demarcación Noratlántica



Porcentaje de la celda afectada por este impacto. El índice acumulativo combina información sobre extracciones de áridos, dragados portuarios, pesca de arrastre y fondeo. Fuente: CEPYC-CEDEX

Figura 2. Resultados preliminares de la cartografía de hábitats marinos de la Demarcación Noratlántica



Fuente: Instituto Español de Oceanografía.

3. DEFINICIÓN DEL BUEN ESTADO AMBIENTAL

Sobre la base de la evaluación inicial, se definirá para cada uno de los indicadores que figuran en la Decisión 2010/477/UE, de manera cuantitativa y/o cualitativa en función de información disponible, aquellas características que constituirían el buen estado ambiental para ese aspecto concreto. El objetivo de este ejercicio es determinar si el estado actual se corresponde con el buen estado ambiental, y por lo tanto habría que tomar medidas para asegurar su mantenimiento, o si de lo contrario nos encontramos en un estado peor que el buen estado ambiental, para lo cual habría que tomar medidas para alcanzarlo. La definición técnica, basada en datos científicos, del estado actual y su comparación con el estado deseable de completará además con un listado de las presiones que afectan a esa característica concreta, asegurando el necesario enlace con las medidas para lograr el buen estado ambiental o mantenerlo. En ese sentido, las estrategias marinas constituyen una herramienta muy poderosa para planificar las actividades humanas en el mar, puesto que se contará con una caracterización exhaustiva de las características de un medio marino en buen estado, así como las actividades sobre las que hay que influir para que esto sea así.

Siguiendo con el ejemplo del apartado anterior sobre hábitats marinos bentónicos, se podrá definir para el criterio 6.1.2 de la Decisión 2010/477/UE “Extensión del fondo marino afectado significativamente por actividades humanas en los diferentes tipos de sustrato” el buen estado ambiental como una tendencia: se cumple el buen estado ambiental si se observa una tendencia decreciente en la superficie de un hábitat bentónico concreto afectada por actividades humanas. La identificación y cartografía de actividades humanas que afectan a este indicador ya se ha realizado en la evaluación inicial: pesca de arrastre, fondeo, extracción de áridos, dragado, etc. así como la evaluación del impacto acumulativo potencial de todas ellas. También en la evaluación inicial se habrá evaluado mediante la superposición de la cartografía de hábitats y la cartografía de presiones la superficie de un hábitat concreto afectado por esas presiones. Con todo ello, se podrá decir que el buen estado ambiental se cumplirá si no aumenta esa superficie y por tanto se tiene una directriz clara a la hora de planificar actividades para no incumplir el objetivo primordial de la Ley de Protección del Medio Marino, que es lograr o mantener el buen estado ambiental.

No hay que olvidar que la Ley de Protección del Medio Marino aplica un enfoque ecosistémico en la planificación del medio marino, es decir, que incluye las actividades humanas como parte integral del sistema. El buen estado ambiental no necesariamente significa la ausencia de actividades en el mar o la vuelta a un estado prístino, sino un estado en el que se asegura la conservación de los ecosistemas con un nivel adecuado de actividad humana.

4. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS AMBIENTALES

La última tarea a desarrollar en 2012 es el establecimiento de objetivos ambientales, que son la manifestación concreta del camino a seguir para poder lograr o

mantener el buen estado ambiental definido según lo expuesto en el apartado anterior. Además, estos objetivos ambientales deben llevar asociados una serie de indicadores que permitan medir su grado de consecución. La propia Ley de Protección del Medio Marino contempla varios tipos de objetivos ambientales, de acuerdo con el carácter integrador de la aproximación ecosistémica plasmado en la Directiva marco sobre la estrategia marina. Así, se podrán definir tanto objetivos de estado (que en general se manifiestan en lograr cubrir la distancia que existe entre el estado actual y buen estado ambiental), objetivos de presión (aquellos orientados a la actuación sobre las actividades humanas que afectan a los diversos componentes del medio marino), objetivos de impacto (los que se dirigen específicamente a minimizar los efectos de estas presiones) y objetivos operativos (objetivos dirigidos a medidas concretas que desde esta fase inicial ya se sabe que influirán en el logro o mantenimiento del buen estado ambiental). Incluso, y aunque no se plasma explícitamente en la norma, se podrán establecer objetivos “institucionales” o “sociales” orientados a mejorar la actuación de los poderes públicos y de la población en general para garantizar un uso sostenible del mar. Por tanto, no sólo se trata de un ejercicio científico, sino orientado a las actividades que se desarrollan en el medio marino, de manera que se compatibilice el uso del medio marino con su conservación.

De acuerdo con el ejemplo utilizado anteriormente, se podrían definir los siguientes objetivos ambientales (teniendo en cuenta que se trata de un ejercicio ficticio, aun no definido en las estrategias marinas):

- Objetivo de estado: lograr o mantener el buen estado ambiental, es decir, no aumentar la superficie de un hábitat bentónico concreto afectada por las actividades humanas. Siendo más específico, se podría establecer el objetivo concreto de no aumentar la superficie de fondos de maërl afectada por la pesca de arrastre. En este caso, el objetivo de estado también lo es de impacto, puesto que es una expresión de un impacto que se quiere evitar.
- Objetivo de presión: limitar la pesca de arrastre en las zonas donde se conozca la existencia de estos ecosistemas.
- Objetivo operacional: establecimiento de normas concretas para la regulación de la pesca de arrastre en fondos de maërl.
- Objetivo institucional/social: establecimiento de mecanismos de comunicación / cooperación / participación entre el sector pesquero, la Administración y la comunidad científica para garantizar la coherencia, comprensión y aplicación de la regulación.

Esta serie de objetivos ambientales, que se tienen que aprobar por Acuerdo del Consejo de Ministros junto con los documentos de la evaluación ambiental y la definición del buen estado ambiental, deben ser la base para la planificación efectiva de las actividades en el mar o que pueden afectar al medio marino. Los programas de medidas que se elaboren en 2015 deben estar orientados a cumplir con estos objetivos ambientales y actuar principalmente sobre las actividades humanas. No obstan-

te, una parte importante de las estrategias marinas es el control de su efectividad, para lo cual se establecen indicadores asociados a los objetivos ambientales, que se deben poder medir mediante los programas de seguimiento para evaluar el grado de consecución de las metas establecidas.

5. PROGRAMAS DE SEGUIMIENTO

Para el año 2014 se deben establecer programas de seguimiento para cada una de las cinco estrategias marinas. En general, se prevé un programa nacional a gran escala de seguimiento del medio marino, aunque en cada demarcación marina se puedan establecer áreas concretas donde se realice un seguimiento más exhaustivo (como áreas marinas protegidas, zonas de referencia, zonas de acumulación de presiones o zonas con un interés socioeconómico particular). Estos programas de seguimiento deben estar especialmente orientados a medir el grado de consecución de los objetivos ambientales que se fijen en 2014, de manera que por ejemplo para el caso de los contaminantes, si se han establecido como objetivos lograr unas concentraciones determinadas en el sedimento, se debe realizar los muestreos adecuados para conocer la evolución de esas concentraciones. Además, no hay que olvidar que para hacer un seguimiento adecuado de los objetivos de las estrategias, se deben cubrir también en estos programas los componentes asociados a las actividades y la actuación de la Administración.

En el ejemplo de los fondos de mar y la pesca, se debe hacer un seguimiento tanto de la evolución del propio hábitat, como de la actividad pesquera, las normas aprobadas para regular la actividad y las actuaciones de coordinación que se han puesto en funcionamiento. De esta manera se puede evaluar si se han conseguido o no los objetivos de estado y de alguna manera atribuir los logros o fracasos a la puesta en funcionamiento del resto de objetivos. El seguimiento es clave en todos los procesos de planificación puesto que permite retroalimentar el ciclo y orientar las medidas según los resultados observados.

6. PROGRAMAS DE MEDIDAS

El componente “ejecutivo” de las estrategias marinas es el programa de medidas, que se elaborará en 2015 y se pondrá en marcha en 2016. Para cada una de las demarcaciones marinas se debe elaborar un programa de medidas, que se aprobará por Real Decreto. Así se garantiza la obligación de todas las Administraciones a ajustar y planificar sus competencias en el medio marino de manera que sean compatibles con las estrategias marinas, para que el desarrollo de actividades en el mar no comprometa el mantenimiento o logro del buen estado ambiental. La Ley de Protección del Medio Marino incluye una serie de ejemplos sobre posibles medidas a integrar en estos programas, como la limitación de los aportes al mar, la planificación espacial marítima, los incentivos económicos, las medidas de coordinación institucional, la limitación temporal o espacial de actividades, etc.

Como es obvio, las medidas se diseñarán de acuerdo con los objetivos ambientales establecidos, aunque en general cada medida puede contribuir al logro de varios objetivos ambientales. Concluyendo con el ejemplo que nos ocupa, una posible medida que contribuiría a lograr o mantener el buen estado ambiental respecto al indicador 6.1.2, y en concreto a no aumentar la superficie de fondos de maërl afectada por la pesca de arrastre en una zona concreta, sería el establecimiento de un Área Marina Protegida. Esta medida, también regulada en la Ley de Protección del Medio Marino, es una medida de aplicación espacial con numerosas actuaciones asociadas que contribuirían a cumplir todos los objetivos asociados tanto con el descriptor de fondos marinos como con el resto (biodiversidad, pesca, redes tróficas, etc.). El plan de gestión del área marina protegida podría regular la actividad pesquera, cumpliendo con los objetivos de presión y operacional, y se podría establecer un órgano de participación con los agentes implicados, cumpliendo con el objetivo institucional/social. Es previsible que de esta manera pudiera lograrse también el objetivo de estado.

El establecimiento de áreas marinas protegidas también puede ser parte de una medida más integral como la planificación espacial marítima, en la que se pueden definir diferentes tipos de usos en diferentes áreas. El SIG elaborado para las estrategias marinas puede ser el germen de un plan espacial marino a escala de demarcación marina, en el que se podría diseñar y ampliar la Red de Áreas Marinas Protegidas de España o el desarrollo de actividades concretas en el mar de manera que se comprometa el logro del buen estado ambiental.

Con el ejemplo que se ha seguido a lo largo de este documento se ha querido plasmar el proceso de las estrategias marinas como un ciclo de planificación en el que cada componente da paso lógico al siguiente a la vez integrando la componente científica, social y administrativa. No obstante, las estrategias marinas son mucho más amplias que el caso ficticio que se ha representado aquí para sintetizar y es precisamente esa complejidad y esa interrelación e integración entre todos los componentes del medio marino, incluyendo las actividades humanas, lo que da un valor añadido a las estrategias marinas. Se trata de herramientas en las que integrar, desde el primer momento las características naturales del medio marino con las actividades que se desarrollan en el mismo, evaluando, definiendo lo que se quiere lograr, estableciendo objetivos concretos para lograrlo, poniendo en marcha un sistema para medir la consecución de las metas y ejecutando medidas encaminadas a lograr esos objetivos. Además, como no podía ser de otra manera en un ciclo de planificación, cada componente se debe actualizar periódicamente para garantizar su vigencia.

Es evidente que, a pesar de que es el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino la autoridad competente para elaborar los diferentes componentes de las estrategias marinas, la planificación del medio marino no se puede llevar a cabo en solitario por parte de la Administración ambiental. De hecho, la Ley de Protección del Medio Marino incluye una serie de menciones a la participación tanto de la so-

ciudad como de las Administraciones y los organismos científicos que no podemos olvidar, y que resultarán claves para el éxito de estas herramientas de planificación. A lo largo de los próximos años se deben ir concretando estos mecanismos de cooperación y participación, que comenzarán cuando en primavera de 2012 se sometan a consulta pública los primeros documentos de las estrategias marinas.

LA PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ACTIVIDAD PESQUERA MARÍTIMA Y LA ACUICULTURA. APORTACIONES DE LA LEY 41/2010, DE 29 DE DICIEMBRE, DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO

J. Conde

Departamento de Derecho Administrativo, Universidad de Granada, Plaza de la Universidad, s/n, 18071, jesusconde@ugr.es

Palabras clave: acuicultura, pesca marítima, medio marino, sostenibilidad.

RESUMEN

La protección del medio marino y del litoral ha de abordarse desde una perspectiva integrada, no sólo en cuanto a aspectos competenciales o territoriales se refiere sino también regulando las materias o sectores que presentan interrelaciones o dependen de la calidad de dicho medio.

Con esta comunicación pretendemos resaltar, por un lado, la necesaria compatibilización entre las actividades de pesca marítima y acuicultura y otros usos del medio marino que inciden sobre la calidad de este medio y, por ende, conllevan impacto sobre los recursos pesqueros y, por otro, la repercusión que tales actividades, imprescindibles para el aporte de recursos alimentarios a la población, tienen también sobre la calidad del medio marino y la biodiversidad. El objetivo de ello es plantear la utilidad y virtualidad de las instituciones jurídicas que aporta la legislación sectorial en materia de pesca marítima y acuicultura para la protección del medio marino y, paralelamente, observar cómo la legislación específica sobre protección del medio marino incide significativamente sobre dichas actividades, concluyendo que no se trata de normativas independientes o incomunicadas sino profundamente imbricadas.

La planificación y las estrategias que abordamos en este estudio no pueden entenderse desde perspectivas aisladas, sino que han de integrarse o coordinarse para ser medidas efectivas en cuanto al objetivo común que es la calidad del medio y la sostenibilidad de sus usos que se desarrollan sobre éste.

Los principios de precaución, sostenibilidad y responsabilidad han de incorporarse necesariamente, por lo tanto, a la regulación de las actividades con incidencia en el medio marino y, concretamente, a la actividad de pesca y acuicultura.

1. LA PESCA Y LA ACUICULTURA COMO ACTIVIDADES INCIDENTES SOBRE EL MEDIO MARINO

1.1. La interrelación entre los recursos marinos vivos y las actividades desarrolladas en el mar: la necesidad de compatibilización de usos.

Hemos de entender los recursos pesqueros como recursos marinos vivos susceptibles del aprovechamiento al que hace alusión tanto el artículo 2 de la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado (LPME) como el concepto de especies de fauna y flora marinas a que se refiere el artículo 2 de la Ley 23/1984, de 25 de junio, de Cultivos Marinos (LCM). Estos recursos marinos vivos (pesqueros o cultivables en instalaciones de acuicultura), como recursos de carácter ambiental por estar integrados en el medio marino, cumplen por lo tanto una función ecológica porque interactúan con el medio en el que se encuentran. Pero asimismo constituyen un importante bien de utilidad para el hombre al servir como fuente alimentaria de gran importancia. Y tal es la importancia de esta utilidad de los recursos marinos como producto de alimentación que incluso la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de Protección del Medio Marino (LPMM) incluye entre los principios inspiradores en la determinación de medidas de protección para cada demarcación marina (art. 5.1.g)) la necesidad de consideración de la normativa sectorial vinculada al logro de la seguridad de suministro (entiéndase, genéricamente, de pescado para alimentación).

Ciertamente, ambas funcionalidades de los recursos pesqueros (la ecológica y la alimentaria) pueden ser compatibles por tratarse de recursos vivos *renovables*, pero, para ello, es de capital importancia, como se indica en la exposición de motivos de la LPME, *asegurar que el aprovechamiento de los mismos se realice bajo cánones que aseguren la sostenibilidad de la actividad, como único medio para lograr un aprovechamiento óptimo y duradero.*

Por lo tanto, la adecuada protección del medio marino y de los recursos naturales vivos que forman parte del mismo ha de abordarse (y así entendemos que lo hace la LPMM) desde dos perspectivas: una, desde la necesidad de garantizar que las actividades desarrolladas en el mar o en la costa puedan compatibilizarse con la protección y las exigencias del uso racional de estos recursos, tanto desde postulados puramente ambientalistas, por el hecho de tratarse de recursos ambientales, como desde un punto de vista más antropocéntrico, por tratarse de recursos destinados a la alimentación humana; y otra, la de garantizar que las propias actividades de explotación de estos recursos con esa finalidad alimenticia o finalidades complementarias no comprometan la sostenibilidad del ecosistema marino de modo que éste, a su vez, pueda seguir proporcionando esa utilidad alimenticia así como manteniendo su funcionalidad ambiental.

En general, todos los usos y actividades desarrolladas en la costa y en el medio marino (vertidos residuales, recreo o turismo, instalaciones de producción o explotación energética, instalación de infraestructuras comerciales, navegación, etc.) tienen influencia sobre los recursos naturales pesqueros y, por lo tanto, pueden afectar asimismo a la actividad pesquera y a los cultivos marinos. Es preciso, pues, tratar de

compatibilizar el ejercicio de estas actividades o usos del medio marino con su preservación y, además, con la garantía del mantenimiento de la actividad pesquera y de la acuicultura como otras actividades lícitas de interés social. Para ello se han regulado diferentes formas de intervención administrativa sobre dichas actividades que parten de los postulados del principio de prevención como principio informador de esta normativa.

En este sentido resulta de gran importancia una planificación y ordenación de tales usos y de sus niveles de compatibilidad que incluya la protección de los recursos marinos como aspecto prioritario, tanto desde el punto de vista de la ordenación territorial y el urbanismo en las zonas costeras como desde otras perspectivas espaciales más específicas del medio marino, aspecto que ha sido asimismo abordado por la nueva LPMM, que fundamenta la planificación en el medio marino, entre otros, en esa compatibilidad de los usos y actividades humanas que tengan incidencia sobre este medio con la actividad pesquera. De este modo, el art. 4.1.f) de la LPMM dispone el objetivo de minimización de la contaminación del medio marino procedente de las actividades humanas que puedan provocar efectos nocivos sobre los recursos vivos y ecosistemas marinos –incluida la pérdida de biodiversidad– que perjudiquen otros usos permitidos, especialmente la pesca. Y asimismo, desde la otra perspectiva comentada, la LPMM también considera la actividad pesquera y la de cultivo marino entre las actividades que han de tenerse en cuenta para la planificación de los usos del medio marino. Así lo deducimos de la redacción del artículo 1.c), en el que se incluye entre los objetivos específicos de las estrategias marinas el de *garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad*; y del artículo 4.1.h), según el cual se promueve la necesidad de compatibilizar las políticas sectoriales que se lleven a cabo o puedan afectar al medio marino (entre las que hemos de entender incluidas también la pesca y la acuicultura) con los objetivos de las estrategias marinas.

Pero además, tanto la pesca como la acuicultura tienen en común la posibilidad de ocasionar un determinado impacto ambiental sobre el medio marino y sus recursos, si partimos del carácter ecosistémico del medio marino. Las nuevas técnicas de explotación y la modernización de las flotas, que incorporan ahora la posibilidad de congelación, posibilitan una explotación de los recursos marinos más intensiva, hasta el punto de considerar de sentido común que dichos recursos no son inagotables. La principal causa de impacto, pues, de la actividad pesquera, sería la sobreexplotación que diera lugar a la puesta en peligro de la biodiversidad marina y a la extinción de especies. Sin embargo, no debemos olvidar que, además de la sobreexplotación de los recursos pesqueros, la actividad pesquera conlleva también otras formas de impacto causado, por ejemplo, por los residuos y vertidos generados por el desarrollo de esta actividad. El impacto ambiental de la pesca ha sido considerado también en la nueva LPMM que, en su Anexo I, cuadro 2, incluye esta actividad entre las causas de impacto o daño físico. Concretamente considera el impacto producido por “abrasión” (por ejemplo, impacto en el lecho marino debido a pesca) y “extracción

selectiva” (por ejemplo, explotación en el lecho marino y en el subsuelo de recursos vivos...). Por otro lado, el auge experimentado en la actualidad por la acuicultura¹, que se ha convertido en uno de los sectores productivos con mayores expectativas de crecimiento y desarrollo, plantea también la necesidad de valorar el impacto ambiental sobre el medio marino de este tipo de explotación. De hecho, también se considera en el Anexo I, cuadro 2 de la LPMM como causa de presión e impacto sobre el medio marino la acumulación de nutrientes y materias orgánicas a consecuencia de la acuicultura. Ello se debe a los problemas generados por el exceso de material alimentario en piscifactorías, o de antibióticos o medicinas que se echan a los peces para engordarlos y evitar que se mueran.

La nueva LPMM es consciente de la incidencia ambiental de estas actividades. Ya en el preámbulo dice que “el medio marino es objeto de numerosas actividades humanas, y está sujeto a importantes presiones e impactos”, entre los que cita, en primer lugar, la pesca, que puede ser causa de sobreexplotación de recursos marinos vivos o de eliminación o alteración de poblaciones de especies marinas.

1.2. La utilidad de la normativa sobre pesca y acuicultura para la protección del medio marino

La *Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado (LPME)*, es la ley estatal que regula la pesca marítima en las aguas exteriores. Su objeto es, por lo tanto, la regulación de la pesca marítima y el establecimiento de la normativa básica de ordenación del sector pesquero. Todo ello sin perjuicio de lo dispuesto en el TRLA respecto de las disposiciones de protección aplicables a cada Demarcación Hidrográfica en la que se encuentren incluidas las aguas de transición y aguas costeras en las que se puedan ejercer estas actividades. Esta Ley parte de la idea de compatibilizar la regulación de la actividad pesquera, consistente en la explotación de recursos vivos renovables, como subsector económico de gran importancia en el conjunto de la economía nacional, con la conservación y protección de dichos recursos, de tal forma que se asegure la sostenibilidad de tal actividad desde el punto de vista económico y ambiental. Y esta idea de compatibilidad tiene a su vez una base medioambiental y biológica pues, como dice en su exposición de motivos, no es posible desde un punto de vista biológico pretender la gestión de unas poblaciones de peces sin tener en cuenta las demás. De conformidad con esta idea, la Ley establece como el primero de sus fines el de *velar por la explotación equilibrada y responsable de los recursos pesqueros, favoreciendo su desarrollo sostenible y adoptar las medidas precisas para proteger, conservar y regenerar dichos recursos y sus ecosistemas*. Por lo tanto, es en la LPME donde encontraremos las primeras medidas de conservación de los recursos pesqueros, siempre informadas por el principio de responsabilidad, traducido en este ámbito al concepto de “pesca responsable”.

Entre las medidas que establece la LPME destaca el establecimiento y delimitación de áreas o zonas de protección pesqueras idóneas tanto para su protección

¹ Véase el concepto de acuicultura que ofrece Teijero, 2009, 75.

como para la regeneración de las especies pesqueras, por las especiales características del medio marino en el que se delimitan, en las que se imponen obligaciones o restricciones de usos. En estas zonas, el ejercicio de la pesca podrá estar prohibido o limitado a determinadas artes, conforme a la normativa específica establecida en la declaración de Reserva Marina (artículo 14), Zona de Acondicionamiento Marino (artículo 15) o Zona de Repoblación Marina (artículo 16). Además, la LPMM dispone la inclusión en la “Red de Áreas Marinas Protegidas” de las zonas protegidas al amparo de la legislación autonómica pesquera en los supuestos del artículo 36.1 Ley 42/2007, de 13 de diciembre. Las medidas de conservación que pueden establecerse en estas áreas, lógicamente, tendrán repercusión sobre la actividad pesquera marítima.

Para el logro de esos objetivos de protección del medio marino se considera imprescindible, además, el control público de dicha actividad extractiva y la adopción de unas medidas tendentes a la protección y conservación de estos recursos, de tal modo que se supedita el ejercicio de la actividad pesquera a la obtención de los correspondientes permisos o licencias e, incluso, en determinados casos a la obtención de un permiso especial.

En cuanto a las medidas de conservación de los recursos pesqueros, la LPME regula el acceso a los recursos pesqueros (artículo 6), la limitación del esfuerzo de pesca (artículos 7 y 8: limitación del número de buques en función de la incidencia de sus características en el esfuerzo de la pesca del conjunto de la flota en una pesquería, limitación del tiempo de la actividad pesquera o el cierre de la pesquería), la limitación del volumen de capturas respecto de determinadas especies o grupos, por caladeros o zonas, periodos de tiempo, modalidades de pesca u otros criterios (artículo 9), la prohibición de utilizar artes de pesca no autorizadas (artículo 10), el establecimiento de estándares que suponen la prohibición de captura por debajo de tallas o pesos mínimos definidos (artículo 11 y Reglamento 3094/86, 7 octubre), o el establecimiento de zonas o periodos de veda en los que se limite o prohíba el ejercicio de las actividades pesqueras o la captura de determinadas especies (artículo 12). Y regula también las artes, aparejos, útiles o instrumentos de pesca, el establecimiento de la talla o peso de las especies, la declaración de zonas de veda *o cualquier otra medida que la conservación, protección y regeneración de los recursos pesqueros exija para determinadas especies, pesquerías o caladeros.*

Y además, dispone una serie de medidas tendentes no ya sólo a la conservación de los recursos pesqueros sino también a su protección y regeneración como el requerimiento de informe previo del Ministerio para la realización de repoblaciones en las aguas interiores sobre la incidencia de estas repoblaciones en los recursos pesqueros de las aguas exteriores (artículo 17.2) y de informe del IEO y del Ministerio de Medio Ambiente para las repoblaciones en aguas exteriores, sobre la incidencia de estas repoblaciones en los recursos pesqueros de las aguas interiores. (artículo 17.1), el requerimiento de autorización del Ministerio, previo informe autonómico, para la extracción de flora marina en aguas exteriores (artículo 19), el requerimiento de in-

forme del Ministerio y autonómico sobre la afección a la protección y conservación de los recursos marinos vivos para la autorización de obras, instalaciones o actividades que se pretendan realizar e instalar en aguas exteriores (artículo 20), o la sujeción a autorización administrativa, previo informe preceptivo del Ministerio y autonómico sobre la incidencia respecto a los recursos marinos vivos, para toda clase de vertidos en aguas exteriores (artículo 21).

Por otro lado, se dispone la aplicación a la pesca marítima de recreo, como actividad pesquera cuya incidencia sobre el medio marino y los recursos pesqueros también se valora, de las medidas de conservación y protección de los recursos establecidas en la Ley para la pesca profesional y se establecen medidas específicas para el ejercicio de la pesca recreativa en aguas exteriores (artículos 36 y 37), como su condicionamiento por razón de la protección y conservación de los recursos pesqueros a la disposición de un permiso de actividad expedido por el ministerio, el establecimiento de vedas temporales o zonales, la prohibición de métodos, artes o instrumentos de pesca, la determinación de tiempos máximos de pesca, la fijación del volumen máximo de capturas por persona, barco, día y especie o grupos de especies, el establecimiento de distancias mínimas respecto de los barcos de pesca profesional, la obtención de autorización específica, complementaria de la licencia, para la captura de determinadas especies, la obligación de realizar declaración de desembarco o la obligación de informar al Ministerio sobre las capturas efectuadas por zona y periodo de tiempo.

Este conjunto de medidas se completa en la LPME, por otro lado, con la inclusión en el cuadro de infracciones merecedoras de la correspondiente sanción del incumplimiento de estas obligaciones o la realización de conductas prohibidas, entre otras, el ejercicio o realización de actividades de pesca sin disponer de la correspondiente autorización (Título V). En este sentido, además, regula las actuaciones administrativas de inspección para la vigilancia del cumplimiento de las obligaciones y la sanción de las infracciones en este ámbito, para lo cual dispone un cuerpo de Inspectores de Pesca Marítima, a los que atribuye la calidad de agentes de la autoridad, tanto en la mar como en tierra con ocasión del desembarque, descarga y depósito de las capturas y las artes de pesca, y regula la función inspectora en materia de pesca marítima en aguas exteriores, estableciendo la obligación de colaboración con los inspectores de pesca marítima en aguas exteriores (artículo 38).

Finalmente, junto a estas medidas, además, la Ley promueve el impulso de la investigación a fin de compatibilizar la explotación sostenible de los recursos con el respeto al medio ambiente marino incluyendo la conservación de la biodiversidad. Entre los objetivos de esta investigación que se ha de fomentar la LPME específica “la evaluación del impacto generado en los ecosistemas marinos por la actividad pesquera y demás actividades humanas” y “el desarrollo de la acuicultura”.

Por su parte, la *Ley 23/1984, de 25 de junio, de Cultivos Marinos* (LCM) es la norma estatal que regula la utilización del dominio público por las instalaciones destinadas a la acuicultura, sin perjuicio de las regulaciones que realicen las diferentes Comunidades Autónomas en ejercicio de las competencias que asuman conforme a lo dis-

puesto en el artículo 148.1.11º de la Constitución Española. Téngase en cuenta, además, que la acuicultura se ha venido desarrollando en las zonas litorales o aguas marinas interiores (rías, bahías) o en marismas y aguas de transición, todas ellas integradas en el concepto de dominio público marítimo estatal², por lo que la LPMM sería aplicable sólo de forma subsidiaria o complementaria, en el sentido ya indicado anteriormente. Sin embargo, como observa Tejeiro esta actividad se está extendiendo también a las aguas marítimas exteriores, con la consecuencia de que la determinación de la naturaleza jurídica de estos espacios tendrá efectos sobre el régimen jurídico de la actividad acuícola (Tejeiro, 2009, 52 y 53). Y todo ello, siempre sin perjuicio de las normas adicionales de protección que regula la legislación autonómica. La LCM procura evitar alteraciones del equilibrio ecológico que pueda producir la introducción de especies foráneas con la exigencia de un informe previo favorable del Instituto Español Oceanográfico (artículo 22) y también sujeta a informe favorable del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación la importación de especies de cualquier talla y ciclo vital con destino a cultivos o simple inmersión. Sin embargo, el principal instrumento de protección ambiental que dispone es la sujeción a concesión o autorización de la instalación, explotación y funcionamiento de cualquier establecimiento de cultivos de fauna y flora marinas (artículo 3), por parte de organismo competente de puertos y costas, cuando requieran obras fijas dentro del mar. Asimismo, el artículo 9 sujeta a autorización del Organismo competente en materia de pesca la modificación de la vegetación natural de los establecimientos de cultivos que, además, precisará informe favorable de los organismos competentes en materia de Defensa, Seguridad de la Navegación y Puertos y Costas, al igual que la modificación de calados, desviación de cursos naturales de las aguas y canales de navegación en zona de dominio público.

Desde otro punto de vista, el artículo 23 LCM obliga a las actividades o industrias que viertan o evacuen aguas o residuos al mar en zonas declaradas de interés para cultivos marinos a que adopten sistemas adecuados para que no le ocasionen contaminación o enturbamiento de las aguas perjudiciales a las especies marinas.

Finalmente, el artículo 26 establece la posibilidad de las Comunidades Autónomas de declarar zonas de interés para cultivos marinos, en las que puede preverse un régimen de control más estricto.

2. LAS APORTACIONES DE LA LEY 41/2010, DE 29 DE DICIEMBRE, DE PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO, EN RELACIÓN CON LAS ACTIVIDADES DE PESCA MARÍTIMA Y ACUICULTURA

La Ley 41/2010 (LPMM), que traspone a nuestro ordenamiento la Directiva 2008/56/CE, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción co-

² El artículo 1 de la Ley de Cultivos Marinos ha delimitado el ámbito espacial para la acuicultura al referirse a “la zona marítimo-terrestre, rías, estuarios, lagunas y albuferas en comunicación permanente o temporal con el mar, mar territorial, y zona económica exclusiva, tanto *en bienes de dominio público* como de propiedad privada”.

munitaria para la política del medio marino (Directiva Marco sobre la estrategia marina), pretende ofrecer un marco general regulatorio para una planificación del medio marino capaz de lograr su buen estado ambiental³.

Sin perjuicio de la aplicabilidad supletoria de la LPMM respecto a las medidas de protección previstas en el Texto Refundido de la Ley de Aguas para cada demarcación hidrográfica (artículo 16 TRLA), es preciso mencionar que la LPMM, advierte *ab initio* de que no pretende modificar ni derogar la normativa específica de aplicación en el mar, como la normativa sobre pesca marítima o sobre cultivos marinos. Más bien su objetivo es reforzar la aplicación de esta normativa sectorial para garantizar su articulación coherente y coordinada bajo el objetivo último de garantizar el buen estado ambiental del medio marino y que éste no se vea comprometido por las actividades humanas realizadas en el mar, por lo que, en principio, no debe haber conflicto entre la aplicación de las medidas de protección ambiental que regula y las previstas en la normativa específica sobre pesca y acuicultura. De este modo, es la propia LPMM la que hace una remisión a la legislación de pesca en materia de recursos marinos vivos (Disposición Adicional primera) que será, por lo tanto, directamente aplicable respecto a la protección y gestión de estos recursos y la ordenación del sector pesquero.

En cuanto a las medidas concretas de protección reguladas por la LPMM, con incidencia sobre la protección de los recursos pesqueros, éstas vienen determinadas, en parte y principalmente, por las *estrategias marinas* como instrumentos de planificación en cada demarcación marina. Las estrategias marinas consisten, según el Preámbulo de la LPMM, en la elaboración de una serie de tareas consecutivas que se deben realizar para cada una de las demarcaciones marinas, que empiezan con la evaluación inicial del estado del medio marino, en la que se tendrá en cuenta el impacto de las actividades humanas (incluidas pesca y acuicultura) en el medio marino de cada demarcación, y mediante la cual se valora el impacto ambiental que las diferentes actividades llevadas a cabo pueden tener en el medio marino de cada demarcación marina (artículo 8.1 LPMM).

Las Estrategias marinas reguladas por la LPMM adquieren así gran importancia en relación con la protección del medio marino pues constituyen el marco general al que deberán ajustarse necesariamente las políticas de pesca y las diferentes políticas sectoriales con incidencia (artículo 7.1), pues definen *objetivos ambientales respecto al estado del medio marino en cada demarcación marina* así como de las presiones y los impactos sobre dicho medio y establecen un *programa de medidas para alcanzar dichos objetivos* que pueden dar lugar a adopción de otras medidas en relación con la pesca y la acuicultura. Estas estrategias Marinas se presentan en la LPMM, por lo tanto, como

³ Esta Ley es de carácter básico y se fundamenta en la competencia del Estado para dictar legislación básica sobre protección del medio ambiente (art. 149.1.23 CE), sin perjuicio de las facultades de las Comunidades Autónomas de establecer en sus territorios normas adicionales de protección del medio ambiente (DF 1ª). Téngase en cuenta también en este ámbito el carácter complementario y valor supletorio de la Ley de costas y su reglamento.

los instrumentos esenciales para llevar a cabo una planificación coherente de las actividades que se realizan sobre el medio marino que pueden contribuir a alterar su buen estado ambiental, entre las que se encuentran tanto aquellas actividades que puedan incidir sobre el buen estado y conservación de los recursos pesqueros, como elementos del ecosistema marino, como las propias actividades de pesca y acuicultura en cuanto que, como hemos visto, pueden tener incidencia directa o indirecta sobre el estado ambiental del medio acuático.

Los objetivos concretos que fijan estas Estrategias Marinas son de indudable interés para la actividad de pesca y acuicultura, sobre todo teniendo en cuenta que entre estos objetivos se encuentran el mantenimiento de la biodiversidad (artículo 3.a) y de un estado del medio marino que asegure su productividad y sostenibilidad. Sin duda, la determinación de objetivos medioambientales es una medida que está llamada a tener importante repercusión respecto al marco en el que se han de desenvolver estas estrategias marinas y que configurará el derecho o no a obtener las oportunas autorizaciones de pesca o para la instalación de cultivos marinos.

Y en el programa de medidas elaborado para cada demarcación se incluyen las medidas necesarias para lograr o mantener un buen estado ambiental en cada demarcación marina. Más concretamente, entre esas medidas pueden definirse normas aplicables a la actividad pesquera, como actividad con incidencia sobre el medio marino, directrices o proyectos de actuación o restricciones temporales de tales usos (artículo 14.1), además de incluir medidas específicas para la protección de especies y tipos de hábitats (artículo 14.3). Entre los tipos de medidas de estos programas, el Anexo V LPMM incluye el control de las entradas y el control de salidas que influyan perturbando el ecosistema, además de incentivos económicos que inciten a los usuarios de los ecosistemas marinos a adoptar un comportamiento que contribuya a la consecución del objetivo de buen estado ambiental. Además, en el programa de seguimiento se incluye el seguimiento de información sobre los agentes químicos presentes en las especies destinadas al consumo humano de las zonas de pesca (Anexo IV, punto 5).

Otro instrumento especialmente creado por la LPMM con fines protectores que tendrá importante incidencia sobre el desarrollo de las actividades pesqueras y de acuicultura es la creación de la figura de *Áreas Marinas Protegidas* y de la *Red de Áreas Marinas Protegidas de España y conservación de especies y hábitat marinos* (artículo 24), si bien parece que esta Red únicamente está destinada a englobar bajo un mismo estandarte al que aplicar los objetivos a que se refiere el artículo 25 (todos ellos de interés singular en el ámbito de la pesca y la acuicultura) una serie de espacios protegidos ya delimitados conforme a otras normas preexistentes de carácter ambiental: las zonas de la Red Natura 2000, Reservas Marinas de la LPME, los espacios naturales protegidos a los que se refiere el art. 29 de la Ley del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (artículo 26), así como las zonas protegidas que delimiten las Comunidades Autónomas al amparo de la legislación pesquera autonómica. Específicamente merece la pena destacar en este caso la imposición que hace la LPMM de la obligación para las Co-

municipalidades Autónomas de acreditar la adopción de medidas de conservación y protección que afecten a la pesca marítima en las aguas interiores de las Áreas Marinas Protegidas cuya declaración y gestión sea competencia autonómica, debiendo justificar, si no se han adoptado dichas medidas, las razones por las que no se ha hecho (artículo 27.3).

Por otro lado, la LPMM incide también en el control administrativo de las actividades mediante la autorización administrativa como medida de protección del medio marino y de los recursos vivos que en él se encuentran y de la biodiversidad. Así, con carácter general, establece que, para cualquier acceso a los recursos pesqueros, es necesario contar con una licencia o autorización especial del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y, en determinados casos, la inclusión en un censo. Remite de este modo a la legislación sectorial específica (léase normativa sobre la pesca) respecto a la autorización de usos especiales o privativos de los recursos marinos, entendidos como bienes de dominio público (artículo 3.2 LPMM), si bien incorpora al régimen tradicional de concesión de estas autorizaciones algunos requisitos adicionales, de indudable interés en esta materia:

- A la necesidad de autorización ya prevista en la legislación sectorial pesquera y de costas para el uso especial de los recursos marinos ahora se añade un nuevo requisito que constituye una de las principales aportaciones, a nuestro juicio, que hace la LPMM en este sentido: que se planifique de acuerdo con la estrategia de la demarcación marina correspondiente o de manera que sean compatibles con ésta (artículo 3.2 LPMM); es decir, que dichas autorizaciones se otorguen para uso, explotación o aprovechamiento que haya sido planificado de acuerdo con la estrategia de la demarcación marina correspondiente o de manera que sean compatibles con esta (artículo 3.2, *in fine*); de tal modo que la autorización queda supeditada, en cierto modo, a su compatibilidad con la planificación de los usos que se haga en cada demarcación marina. De este modo este nuevo instrumento previsto en la LPMM (la Estrategia Marina) determina la oportunidad o no de la autorización administrativa prevista ya con anterioridad a su entrada en vigor.
- Asimismo el artículo 3.3 determina que para la autorización de cualquier actividad que requiera la ejecución de obras o instalaciones en las aguas marinas, entre las que podríamos incluir las piscifactorías o instalaciones destinadas al cultivo de especies marinas (acuicultura), será preceptivo informe favorable del Ministerio de Medio ambiente y Medio Rural y Marino respecto de la compatibilidad de la actividad de la actividad o vertido con la estrategia marina correspondiente.
- También sujeta a autorización estatal cualquier actividad relacionada con especies marinas incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en los anexos de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la biodiversidad. En estos casos se requerirá también informe previo de la comunidad autónoma afectada (no vinculante, pues no dice que haya de

ser favorable) en el caso de que la solicitud se refiera a autorización de actividades que se vayan a realizar en espacios naturales declarados por las Comunidades Autónomas (artículo 3.4).

Finalmente, otra medida directa de protección que afecta a la calidad y conservación de los recursos pesqueros prevista por la LPMM, consciente de la importancia de esta forma de contaminación marina y de puesta en peligro de la biodiversidad marina derivada de la actividad pesquera, es la prohibición de vertidos en el medio marino de desechos u otras materias, si bien permite el vertido de desechos de pescado o materias resultantes de las operaciones de elaboración del pescado (artículo 32.3.b). Además, también supedita la concesión de las autorizaciones de vertido a un informe previo favorable del Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino que determine su compatibilidad con la estrategia marina correspondiente (artículo 32.6).

3. CONCLUSIÓN. LA NECESARIA INCORPORACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE PRECAUCIÓN, SOSTENIBILIDAD Y RESPONSABILIDAD A LA REGULACIÓN DE LA ACTIVIDAD PESQUERA Y LA ACUICULTURA PARA LA EFECTIVA PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO

El principio de utilización sostenible de los recursos vivos marinos ha de constituirse en la base de las políticas de ordenación de la pesca y de la acuicultura y de la regulación de las actividades desarrolladas en el medio marino que puedan tener una incidencia sobre estos recursos. Concretamente en el ámbito de la pesca, este principio encuentra su principal manifestación en el concepto de “pesca responsable”⁴, que se constituye en límite al derecho a pescar⁵, según se desprende de lo dispuesto en el artículo 6.1 del Código de Conducta para la Pesca Responsable. Precisamente, al respecto, la Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar ya incidió en la necesidad de que los Estados incorporen las medidas de protección y conservación de los recursos marinos vivos derivadas de este concepto de pesca responsable a sus ordenamientos internos⁶.

Destacamos la importancia que adquiere este concepto, al menos desde un punto de vista programático (más que efectivo), en la Ley de Protección del Medio Marino, al que se refiere el apartado 2 de su artículo 1 como el objetivo primordial

⁴ Concepto elaborado por el Comité de Pesca de la FAO (COFI), en 1991 (Roma).

⁵ Téngase en cuenta que la Convención de 1982 (artículo 116) propugnaba el principio de libertad de pesca en alta mar (a partir de las 200 millas de las costas de los Estados ribereños).

⁶ Antes, la Declaración de Cancún de 1992, hizo referencia, en su Considerando sexto, a la “necesidad vital de que la pesca continúe y se desarrolle dentro de un sistema integral y equilibrado”; y en su Considerando séptimo expresa que “este concepto abarca la utilización sostenible de los recursos pesqueros de manera armónica con el medio ambiente; el uso de prácticas de captura y acuicultura que no dañen los ecosistemas, los recursos o su calidad y la incorporación del valor añadido a estos productos mediante un procedimiento que satisfaga las normas sanitarias requeridas”.

del régimen jurídico que implementa⁷. La LPMM regula aspectos que necesariamente han de incidir sobre estos sectores, tanto por las consecuencias de la incorporación de los principios generales del Derecho Ambiental que articula como por la previsión y desarrollo de concretas medidas de protección. En la LPMM podemos ver así plasmados los principios generales del Derecho Ambiental, que adquieren una dimensión específica en relación con la actividad pesquera y que esta Ley pretende configurar como ejes fundadores de la articulación de las medidas de protección del medio marino que contiene y de las previstas en la normativa sectorial de incidencia.

En este sentido, el principio de sostenibilidad aparece enunciado directamente o plasmado indirectamente en diversos preceptos, como el artículo 1.2, en el que expresa como objeto de la Ley el de asegurar un “uso sostenible de los recursos del medio marino que tenga en consideración el interés general”; y en el apartado 3.c) de dicho artículo, en el que se concreta, como objetivo específico de las Estrategias Marinas, que configura como el principal instrumento dispuesto para el logro de esa sostenibilidad, el de “garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad”. También en el artículo 4.1.c), al expresar los criterios de planificación del medio marino, se incluye como fundamental el de que “se propiciará el aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios marinos por las actuales y futuras generaciones” y, en el apartado b), se adopta también como criterio de planificación el de no comprometer “la capacidad de los ecosistemas marinos de responder a los cambios inducidos por la actividad humana”. Asimismo es un principio inspirador en la determinación de medidas para cada demarcación marina (artículo 5.1.c) y también aparece en la definición del buen estado ambiental de las aguas marinas que hace el artículo 9.1, pues incluye en este concepto de buen estado del medio marino el requisito de que mantenga su potencial de usos, actividades y recursos por parte de las generaciones actuales y futuras. Además, en el Anexo II, punto 3, también aparece reflejado indirectamente el principio de sostenibilidad, pues se considera un descriptor cualitativo para determinar el buen estado ambiental el que las poblaciones de todas las especies marinas explotadas comercialmente se encuentren dentro de los límites biológicos seguros. El marco normativo pretende así garantizar una utilización del mar compatible con la conservación de los ecosistemas marinos, lo que conlleva la consecuencia de que las actividades humanas que se desarrollan en el mar o que lo afectan han de llevarse a cabo de forma sostenible desde la perspectiva del concepto ecológico (enfoque ecosistémico).

También el principio de prevención y/o de precaución o cautela encuentran reflejo en la LPMM en relación con la actividad pesquera y la acuicultura, tanto enunciado directamente como principio inspirador en la determinación de medidas para cada demarcación marina (artículo 5.1.a), como de forma indirecta al incluir también entre los objetivos específicos de las Estrategias Marinas el de prevenir impactos o

⁷ Dispone el artículo 1.2 de la LPMM que “en su calidad de bien de dominio público, se asegurará un uso sostenible de los recursos del medio marino que tenga en consideración el interés general”.

riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar (incluida la pesca y acuicultura marina) mediante el control y reducción de los vertidos al medio marino y la eliminación progresiva de la contaminación (artículo 1.3.b)).

En cuanto al Principio de responsabilidad y, más concretamente, su manifestación en el principio “quien contamina paga”, se expresa también directamente en el artículo 5.1.g). La LPMM asume el régimen de responsabilidad por daños ambientales de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental (D.A. tercera). Asimismo, el principio de restauración se incorpora también directamente en el artículo 5.1.e), en cuanto considera la corrección de los daños ambientales en la fuente misma como principio inspirador en la determinación de medidas para cada demarcación marina e, indirectamente, en el artículo 1.3, al indicar que uno de los objetivos específicos de las estrategias marinas es “recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente”. De tal modo, las medidas previstas en el apartado 7 del Anexo V LPMM incluyen la adopción de instrumentos de reparación que orienten las actividades humanas hacia una restauración de los elementos dañados de los ecosistemas marinos.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrio García, G. A. 1998. *Régimen jurídico de la pesca marítima*, Marcial Pons, Madrid.
- Chapela Pérez, M. R. 2003. *Régimen jurídico de la acuicultura marina*, Tirant lo Blanch, Valencia.
- García-Trevijano Garnica, E. 1997. “El régimen jurídico de las costas españolas: la concurrencia de competencias sobre el litoral. Especial referencia al informe preceptivo y vinculante de la Administración del Estado”, *Revista de Administración Pública*, nº 144, 97 a 128.
- González García, J. 2002. “Las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción del Estado español y las competencias de las Comunidades Autónomas”, *Revista de Administración Pública*, nº 158, 51 a 76.
- González García, J. y Zambonino Pulito, M. 2010. “Estudios preliminares: II. El Derecho de Costas y la distribución constitucional de competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas. Cuestiones recurrentes y controversias nuevas”, en *El Derecho de Costas en España*, La Ley Actualidad, Dir. E. Sánchez Goyanes, Madrid, 97 a 194.
- Martín Mateo, R. 1985. “Régimen jurídico de los cultivos marinos”. *Revista de Administración Pública*, 106, 7 a 56.
- Martín Mateo, R. 1997. “Pesca marítima”, en *Tratado de Derecho Ambiental*, vol. III., Trivium, Madrid.

- Martín Mateo, R. 2003. *Manual de Derecho Ambiental*, Aranzadi, Pamplona.
- Menéndez Rexach, A. 2010. “XI. Principios generales del régimen de utilización del dominio público marítimo-terrestre”, en *El derecho de costas en España*, Dir. Enrique Sánchez Goyanes, Claves La Ley, Madrid, 725 a 760.
- Meseguer Sánchez, J. L. 1999. *Los espacios marítimos en el nuevo Derecho del Mar*, Ed. Marcial Pons, Madrid-Barcelona.
- Meseguer Sánchez, J. L. 2003. “El concepto de “aguas exteriores” en la doctrina del Tribunal Constitucional y en la legislación pesquera”, *Actualidad Administrativa*, nº 41, 973 a 991.
- Ortega García, M. 2002. *La conservación de la biodiversidad marina: las áreas marinas protegidas*. Ecorama, Granada.
- Sánchez Lamelas, A. 2000. *La ordenación jurídica de la pesca marítima*, Aranzadi, Pamplona.
- Sanz Larruga, F. J. 1998. “Incidencia del Derecho comunitario de la pesca sobre el régimen de competencias estatales y autonómicas”, *Noticias de la Unión Europea*, nº 161, 69 a 80.
- Tejeiro Lillo, M. E. 2009. *Acuicultura Marina: Régimen jurídico y Ordenación Ambiental*, Universidad de Cádiz- Iustel, Madrid.
- Valencia Martín, G. 2000. “¿De quién es el mar?: la distribución de competencias entre el Estado y las Comunidades Autónomas en materia de protección del medio marino”, en *El Derecho Administrativo en el umbral del siglo XXI. Homenaje al profesor Dr. D. Ramón Martín Mateo*, tomo III, Tirant lo Blanch, Valencia.
- VVAA. 2010. *Hacia una política marítima integrada de la Unión Europea. Estudios de política marítima*. Dir. Núñez Lozano, M. C., Iustel, Madrid.
- VVAA. 2010. *El Derecho de costas en España*, Dir. Enrique Sánchez Goyanes, Claves La Ley, Madrid.
- Zambonino Pulito, M. 2001. *La protección jurídico-administrativa del medio marino: tutela ambiental y transporte marítimo*, Tirant lo Blanch, Valencia.
- Zambonino Pulito, M. 2001. “Competencias en materia de medio ambiente: el supuesto peculiar del medio marino”, *Revista de Derecho Ambiental*, nº 26, 2001, 9 a 30.
- Zamorano Wines, J. 2010. “La ordenación del espacio litoral y las competencias autonómicas y locales en el mar territorial”, en *Hacia una política marítima integrada de la Unión Europea. Estudios de política marítima*. (Dir. M. C. Núñez Lozano), Iustel, Madrid.

LA RED DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS DE ESPAÑA

M. Ortiz

Facultad de Derecho, Universidad de Alicante, Apdo. 99, E-03080 Alicante, España, merce.ortiz@ua.es

Palabras clave: áreas marinas protegidas, red, biodiversidad marina, estrategia marina, responsabilidad española.

RESUMEN

El presente trabajo se va a centrar fundamentalmente en la *red de áreas marinas protegidas* de ámbito nacional -de ahí el apelativo “de España” -, que la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino crea formalmente. Sin embargo, abordar dicha materia implica conocer de antemano su razón de ser, es decir, las áreas marinas protegidas (en adelante, AMPs). Por tanto, el trabajo les dedicará cierta atención.

La Ley de protección del medio marino es una norma muy relevante pues no sólo crea Red de AMPs de España y le da contenido, sino también regula otra herramienta, las llamadas “estrategias marinas”, que constituyen, el escenario oportuno para asegurar la eficacia de la Red.

Si fue un gran avance conservacionista el paso de la protección de las especies a la protección de sus hábitats, el siguiente paso -que es en el que nos encontramos el de la generalización de la protección del medio a través de la conformación de redes. Y en el caso del medio marino -si cabe- el interés por esta estrategia de protección es mayor dada su idiosincrasia física como un *continuum*.

Una red de AMPs puede ser definida como un conjunto de áreas marinas protegidas individuales que operan de manera cooperativa y sinérgica, en diferentes escalas de espacio y tiempo, así como niveles de protección, alcanzando así metas ecológicas de forma más efectiva y exhaustiva que los sitios individuales por sí solos. Con la Red se pretende fomentar la conservación de corredores ecológicos y la gestión de aquellos elementos que resulten esenciales o revistan primordial importancia para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de especies de fauna y flora marinas. Las redes pueden también ayudar a reducir la degradación de hábitats costeros y marinos, reducir la pérdida de especies marinas en peligro, y restaurar pesquerías sobreexplotadas. En definitiva, una red de AMPs es un conjunto or-

ganizado de sitios individuales, diseñado para conectar áreas individuales y tener una amplia representatividad de las diferentes características de la biodiversidad marina de una región determinada.

España es un país eminentemente marítimo no sólo cuantitativamente, pues la superficie marina del país duplica la terrestre, sino también cualitativamente debido tanto a consideraciones geográficas, económicas como ecológicas. Estos datos demuestran, entre otras cosas, la gran relevancia de las zonas costeras en relación con su medio marino adyacente, máxime teniendo en cuenta que nuestro país alberga la mayor biodiversidad tanto terrestre como marina de Europa; de ahí la gran responsabilidad española respecto a la conservación de la biodiversidad marina.

1. LA RED DE ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS DE ESPAÑA: UNA GRAN RESPONSABILIDAD Y OPORTUNIDAD

El presente trabajo se va a centrar fundamentalmente en la *red de áreas marinas protegidas* de ámbito nacional -de ahí el apelativo “de España” -, que la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino (en adelante, Ley medio marino) crea formalmente (art. 24). Sin embargo, abordar dicha materia implica conocer de antemano su razón de ser, es decir, las áreas marinas protegidas (en adelante, AMPs).

En efecto, si fue un gran avance conservacionista el paso de la protección de las especies a la protección de sus hábitats, el siguiente paso -que es en el que nos encontramos- es el de la generalización de la protección del medio a través de la conformación de redes. Y en el caso del medio marino -si cabe- el interés por esta estrategia de protección es mayor dada su idiosincrasia física como un *continuum*.

España es un país eminentemente marítimo no sólo cuantitativamente, pues la superficie marina del país duplica la terrestre¹, sino también cualitativamente debido tanto a consideraciones geográficas, económicas como ecológicas. En efecto, cuenta con aproximadamente 8.000 km. de costa, repartidos entre una península y dos archipiélagos, bañados el norte y suroeste por el Océano Atlántico, y la costa este y sureste por el Mar Mediterráneo. Asimismo posee un total de diez Comunidades Autónomas (en adelante, CCAA) costeras, a saber: Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia, Islas Baleares, e Islas Canarias, a las que hay que sumar las Ciudades Autónomas de Ceuta y Melilla. En este territorio costero viven de forma estable unos 23 millones de habitantes, es decir, el 58 por ciento de la población total vive dentro del 15 por ciento de la superficie del territorio nacional que representan nuestras costas. Estos datos demuestran, entre otras cosas, la gran relevancia de las zonas costeras en relación con su medio marino adyacente, máxime teniendo en cuenta que nuestro país alberga la mayor biodiversidad tanto terrestre como marina de Europa.

¹ Todos estos espacios suman algo más de un millón de kilómetros cuadrados de aguas marinas.

España debe cumplir con los numerosos compromisos internacionales adquiridos respecto a la conformación de redes europeas y paneuropeas que, en su caso, se establezcan, así como la *Red Global de Áreas Marinas Protegidas para el año 2012*, establecida por la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible, celebrada en Johannesburgo (2002), en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica. En esa Cumbre Mundial se destacó la necesidad de promover la conservación de los océanos, así como el mantenimiento de la productividad y la biodiversidad de destacadas áreas marinas vulnerables, incluyendo aquéllas situadas más allá de los límites de la jurisdicción nacional para 2012.

Desde la Unión Europea existe también un amplio consenso en la necesidad de gestionar los mares de forma holística; como lo demostró el Sexto Programa de Acción de Medio Ambiente, que ofrece el marco para el establecimiento en el plano comunitario de una *Política marítima integrada*, identificando la protección del medio marino como una de sus áreas prioritarias.

A partir de ese marco, la Unión Europea ha dado grandes muestras de buen hacer para establecer “una política marítima integrada” a través de multitud de documentos, que aunque por lo general no son jurídicamente vinculantes han ido preparando el camino para la adopción de la *Directiva 2008/56/CE, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino* (conocida como la Directiva marco sobre la estrategia marina) que introduce la obligación de lograr un buen estado ambiental de las aguas marinas europeas mediante la elaboración de lo que denomina *estrategias marinas* con el objetivo final de mantener la biodiversidad y preservar la diversidad y el dinamismo de unos océanos y mares que sean limpios, sanos y productivos, cuyo aprovechamiento sea sostenible.

1.1. Las redes de AMPs, como medida eficiente para proteger la biodiversidad marina

Una red de AMPs puede ser definida como un conjunto de áreas marinas protegidas individuales que operan de manera cooperativa y sinérgica, en diferentes escalas de espacio y tiempo, así como niveles de protección, alcanzando así metas ecológicas de forma más efectiva y exhaustiva que los sitios individuales por sí solos. Con la Red se pretende fomentar la conservación de corredores ecológicos y la gestión de aquellos elementos que resulten esenciales o revistan primordial importancia para la migración, la distribución geográfica y el intercambio genético de especies de fauna y flora marinas. Las redes pueden también ayudar a reducir la degradación de hábitats costeros y marinos, reducir la pérdida de especies marinas en peligro, y restaurar pesquerías sobreexplotadas. En definitiva, una red de AMPs es un conjunto organizado de sitios individuales, diseñado para conectar áreas individuales y tener una amplia representatividad de las diferentes características de la biodiversidad marina de una región determinada.

La red también ofrece beneficios económicos y sociales, sobre todo a medida de que los ecosistemas se van recuperando. En efecto, una red facilita el uso eficien-

te de los recursos evitando la duplicación de esfuerzos, lo que sucede, por ejemplo, cuando pequeñas áreas individuales intentan retener sus propios recursos de gestión. Se debería considerar el aumento de los beneficios y las economías de escala al transitar de AMPs individuales hacia una red de AMPs. Las redes de AMPs pueden proporcionar beneficios con valor añadido respecto a AMPs individuales, como el incremento en los servicios del ecosistema y reducción de los costos de administración por unidad de área. Así pues habría que evaluar las economías de escala proporcionadas por las redes, así como también el costo de no hacer nada. La eficiencia de las redes de AMPs no sólo dependerá de su localización, del diseño, tamaño de sus AMPs individuales sino también de su integración en un oportuno escenario como veremos lo constituyen “las estrategias marinas”.

1.2. La Red en su contexto oportuno: la Ley de protección del medio marino

La Ley medio marino –como dijimos- es la norma que incorpora al Derecho español la *Directiva marco sobre la estrategia marina*, y arropará la Red, como veremos. Pero en este momento interesa destacar que es la primera vez que en España se legisla teniendo en cuenta el ecosistema marino y la interacción entre los distintos usos marítimos. El mar es considerado como un todo integrado. Con esta Ley se hace justicia con el medio marino; se pone en valor el medio marino *per se*.

En efecto, la citada Ley viene a dotar al medio marino español de un marco regulador coherente que garantiza su *buen estado ambiental*; medio marino que es, además, considerado en toda su extensión, es decir, referido tanto al volumen acuático como a la biodiversidad que contiene, como lo evidencian los descriptores para determinar el buen estado ambiental (recogidos en el Anexo II), así como la variedad de medidas proteccionistas que recoge la Ley, por ejemplo, el control de la contaminación marina y las AMPs,

Siendo rigurosos habría que señalar que la Ley medio marino conlleva la ordenación del espacio *marítimo*, que no *marino*, para hacer hincapié que persigue la gestión de todos los sectores relacionados con el mar de manera integrada, eso sí respetando los ecosistemas, a través de lo que denomina “estrategia marina”².

² En efecto, las redes de AMPs, a pesar de sus múltiples bondades, no pueden resolver deficiencias de mayor envergadura en la gobernabilidad o administración de los océanos. Las estrategias pretenden evaluar cómo los proyectos realizados en la costa y en el mar afectan al medio marino, así como organizar de manera racional los diferentes usos (transporte marítimo, pesca, acuicultura, actividades receptivas...). Actividades que hay que entender en sentido amplio pues no sólo se refiere a los sectores económicos que interaccionan en el medio marino sino también a las acciones proteccionistas, tales precisamente, como la Red (Título III), y otras como: la protección de especies amenazadas (Título III), la prevención y lucha de la contaminación marina (Título IV), etc. Las estrategias marinas son pues los instrumentos esenciales de la planificación del medio marino (art. 1.3), y tienen como objetivo proteger y restablecer los ecosistemas marinos europeos, y garantizar la viabilidad ecológica de las actividades económicas relacionadas con el medio marino de aquí al año 2021. Y para poder conseguir tan loable objetivo las estrategias marinas conllevarán la realización de una serie de tareas consecutivas, a saber: evaluación del estado ambiental de las aguas marinas,

La Ley medio marino será de aplicación a todas las aguas marinas, incluidos el lecho, el subsuelo y los recursos naturales, sometidas a soberanía o jurisdicción española (art. 2.2). Más en concreto se entiende incluidos en estas aguas tanto el mar territorial como la zona económica exclusiva del Océano Atlántico (incluido el mar Cantábrico) y la plataforma continental, así como la “zona de protección pesquera para el Mediterráneo”³.

Respecto a las aguas costeras, dado que la aplicación de la Directiva marco del agua en España ya contempla la garantía de la consecución del buen estado de esas aguas, la *Ley de protección del medio marino* sólo se aplicará en los aspectos de la protección o la planificación del medio marino que no se hayan contemplado en los planes hidrológicos de cuencas del agua en España, como es, precisamente, entre otras, el establecimiento de AMPs.

De esta manera la Ley medio marino se centrará en la parte marina del dominio público marítimo-terrestre, definido en la Ley 22/1988, de 28 de julio, de costas (art. 3), que era la asignatura pendiente de nuestro Ordenamiento jurídico, pues la citada norma, fundamentalmente, se ciñe a la parte terrestre del dominio público marítimo-terrestre.

Asimismo se tendrán en cuenta los efectos transfronterizos sobre la calidad del medio marino de terceros países situados en la misma región o subregión marina (art. 13.4).

En definitiva, la Ley medio marino establece un marco jurídicamente vinculante para la ordenación y gestión de todo el espacio marítimo español –algo inédito y muy necesario en nuestro Ordenamiento jurídico–, como el que ya existe –y desde hace tiempo– para el espacio terrestre.

La Ley medio marino precisamente referida a esta materia completa la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del patrimonio natural y de la biodiversidad (en adelante, Ley biodiversidad), que es la norma que da base a la protección de la biodiversidad marina en España.

determinación del buen estado ambiental de las aguas, la fijación de los objetivos ambientales a conseguir, un programa de medidas para alcanzar dichos objetivos y un programa de seguimiento, con calendario para su realización, que además se deben circunscribir a unos determinados ámbitos espaciales, llamados “demarcaciones marinas”, establecidas por la Ley medio marino (art. 6). En total, la Ley establece cinco demarcaciones marinas; tres en la región del Atlántico (Noratlántica, Sudaatlántica y Canaria) y dos para la del Mediterráneo (Levantino-Balear y Estrecho y Alborán), que han sido definidas teniendo en cuenta las particularidades biogeográficas, oceanográficas e hidrológicas de cada región.

³ Que se extiende desde el límite del mar territorial al sur de Punta Negra-Cabo de Gata, continuando al este hasta la línea equidistante con los países ribereños, hasta la frontera marítima con Francia. Esta zona fue establecida para suplir la ausencia de la zona económica exclusiva en el Mediterráneo mediante el Real Decreto 1315/1997, de 1 de agosto, modificado por el Real Decreto 431/2000, de 31 de marzo.

Como ya se ha avanzado la Ley medio marino es una norma muy relevante para el tema que nos ocupa pues no sólo crea formalmente la Red y le da contenido, sino también regula otra herramienta, las llamadas “estrategias marinas”, que constituyen, como vamos a ver, el escenario oportuno para asegurar la eficacia de la Red. Pero para comprender mejor estos planteamientos debemos empezar por conocer la figura base, es decir, las AMPs.

1.3. Las AMPs, una herramienta relevante para la protección de la biodiversidad marina

Las áreas protegidas en el medio marino (las que denominamos AMPs) son muy recientes si se comparan con las existentes en el medio terrestre, y especialmente es recién la conciencia sobre la necesidad de establecer figuras de protección en nuestros océanos. De hecho sólo cerca de un 1 por ciento de los mares están protegidos. En la actualidad existen cerca de 5.000 AMPs en más de ochenta países.

El desconocimiento y la falta de estudios en nuestros mares ha sido una constante, aunque actualmente esta tendencia está cambiando; como también lo ha sido la ausencia generalizada de una normativa que respaldara la protección del medio marino, que en España se ha resuelto con las normas que ya conocemos (Ley biodiversidad y Ley medio marino).

No obstante, cabe señalar que en nuestro país dado el predominio del sector extractivo y la secular sensibilidad de la Administración pesquera por “una pesca responsable”, junto con el retraso que han tenido las cuestiones ambientales en el mar ha provocado que las áreas marinas bajo figuras de protección pesquera sean muchas más que las declaradas por su importancia ambiental. Son las conocidas “reservas marinas de interés pesquero” o simplemente “reservas marinas”, siendo la “reserva marina de Tabarca”, establecida en 1986, la que inicie esta práctica.

La diferencia entre las “reservas pesqueras” y las AMPs es clara, las primeras como medidas de repoblación natural persiguen la protección de los recursos pesqueros, y las segundas, la protección del medio marino en su conjunto. Pero esta distinción que en teoría es fácil de asimilar, entendemos que no lo sea tanto en la práctica, pues la repoblación marítima que persiguen las reservas pesqueras pasa necesariamente por la mejora del ambiente marino, que contiene a las especies comerciales, es decir, las reservas pesqueras requieren “un medio marino sano”, que es precisamente lo que persiguen las AMPs.

Por todo lo anterior, consideramos muy oportuno que las reservas marinas formen parte de la Red como ya lo anuncia la Ley biodiversidad (art. 32.1), y que desarrolle la Ley medio marino (art. 26).

Actualmente la figura de AMP es acogida en un texto legal oportuno, pues versa sobre la protección de la naturaleza, como es la Ley biodiversidad. Parte de la definición de “espacio natural protegido” de la predecesora Ley 4/1989, de 27 de marzo (art. 10), refiriéndose al espacio marino en los mismos términos -lo que parece loable pues recoge íntegramente el ámbito marino, a saber, “las aguas marítimas

bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental” (art. 27.1).

La Ley biodiversidad, en el mismo precepto dedicado a la definición de espacio natural protegido señala que “los espacios naturales protegidos podrán abarcar en su perímetro ámbitos terrestres exclusivamente, simultáneamente terrestres y marinos, o exclusivamente marinos” (art. 27.2).

Aquí el legislador –aunque quizás sin demasiada premeditación– establece una primigenia tipología de espacios naturales protegidos en función del medio (terrestre y/o marino) que acoja el espacio; que además tiene gran relevancia, aunque quizás de antemano no lo pudiera parecer, pues afecta a la atribución competencial, como se verá. De momento adelantamos que en los dos primeros casos, esto es, en los espacios exclusivamente terrestres o simultaneando con el marino, las CCAA serán las competentes (arts. 36. 1, y 6. a)), mientras que en el último supuesto, espacios exclusivamente marinos, será el Estado el competente (arts. 6 y 36.1).

En función de los bienes y valores a proteger, y de los objetivos de gestión a cumplir, los espacios naturales protegidos, ya sean terrestres o marinos, *se clasificarán*, entre otras categorías, en las *Áreas Marinas Protegidas* (art. 29). Se trata de una incorporación específica, la primera en un texto normativo español, tanto estatal como autonómico.

En efecto, la predecesora Ley 4/1989 recogía la posibilidad de establecer espacios protegidos en el mar (arts. 10.1 y 21.3), pero no una figura específica, y además el resto del articulado tampoco “animaba” demasiado a proteger el medio marino, pues claramente estaba diseñada para establecer espacios en el terrestre. Ahora lo que pretendemos es remarcar el paso cualitativo que da la Ley biodiversidad respecto a la protección del medio marino. Pues, por un lado, recoge una figura específica para dicho medio, como es la AMP (art. 29 c), y por otro lado, todo el articulado está pensando en la diversidad de medios y en concreto, en el marino.

Y respecto a la normativa autonómica cabe señalar que las últimas revisiones de los textos legales sobre la materia han servido, en alguna ocasión, para tener en cuenta, de alguna forma, al medio marino, como aconteció con el *Decreto Legislativo 1/2000, de 8 de mayo, por el que se aprueba el Texto refundido de las leyes de ordenación del territorio de Canarias y de espacios naturales protegidos de Canarias*, cuando dice que se declararán como espacios naturales “aquellos espacios del territorio terrestre o marítimo de Canarias que contengan elementos o sistemas naturales de especial interés o valor (...) de acuerdo con lo regulado con el presente texto refundido” (art. 48), o la *Ley 5/2005, de 26 de mayo, para la conservación de los espacios de relevancia ambiental de Baleares*, que dice “son espacios naturales protegidos las zonas terrestres y *marinas*⁴ de les Illes Balears que sean declaradas como tales en la forma prevista en esta ley atendiendo a

⁴ La cursiva es nuestra. Por “zonas marinas de les Illes Balears” entendemos las aguas marinas más próximas a su costa, aunque sin saber, a ciencia cierta, las distancias.

la representatividad, la singularidad, la fragilidad o el interés de sus elementos o sistemas naturales” (art. 10).

La Ley biodiversidad define las AMPs como los “espacios naturales designados para la protección de ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos del medio marino, incluidas las áreas intermareal y submareal, que en razón de su rareza, fragilidad, importancia o singularidad, merecen una protección especial” (art. 32.1). Se trata de una definición no demasiado explícita en relación a sus caracteres.

No obstante, alguna nota sobre su caracterización concede la *Ley biodiversidad* cuando señala los elementos físicos que pueden conformar una AMP, a saber, ecosistemas, comunidades o elementos biológicos o geológicos; pero mayor interés ofrece por su concreción la mención de “las áreas intermareal y submareal”, es decir, las zonas situadas entre los límites de la bajamar y la pleamar.

De esta manera si ponemos en conexión esta definición de AMP con la definición genérica de espacio natural protegido (art. 27. 1), donde se recogen los distintos ámbitos marinos susceptibles de protección, a saber, “las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, incluidas la zona económica exclusiva y la plataforma continental” queda acotada, de alguna manera, el AMP. De nuevo aparece la tipología de AMP mencionada *supra* aunque matizada, pues podemos señalar que ambas definiciones (de los arts. 27 y 32) respaldan un AMP exclusivamente marina, es decir, que sólo comprende el elemento marino, que podíamos referirla como “AMP *stricto sensu*”, para distinguirla de las “AMPs en sentido amplio”, es decir, cuando comprende, también espacio terrestre. Una última precisión cabría realizar pues la zona intermareal que la hemos incluido en la “AMP *stricto sensu*” aunque físicamente puede considerarse ámbito marino, jurídicamente es territorio, y por tanto, es terrestre, lo que tiene relevancia a efectos competenciales, como es sabido.

Y otra nota caracterizadora la encontramos cuando se señala que “Independientemente de la categoría o figura que se utilice para su protección, las limitaciones en la explotación de los recursos pesqueros en aguas exteriores se realizarán conforme a lo establecido en el artículo 18 de la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de Pesca Marítima del Estado” (art. 32.3). Es decir, la actividad pesquera es muy relevante en un área marina protegida, tanto que da entrada a su normativa para proteger el medio marino (*Independientemente de la categoría o figura que se utilice para su protección*).

En este momento cobra sentido traer a colación mi definición de AMP que dice así: “una técnica jurídica que otorga un régimen protector especial a un espacio marino -que puede estar vinculado al espacio terrestre- y localizado en cualquier espacio oceánico sea jurisdiccional o no, para la salvaguarda de los ecosistemas marinos relevantes y/o amenazados que contenga, mediante la declaración formal del órgano competente de acuerdo con la normativa de conservación de la naturaleza; que, asimismo, posibilitará y regulará los usos que no impidan la capacidad de regenera-

ción del medio, fundamentalmente, actividades de investigación y educativas, así como ciertas prácticas artesanales de pesca”⁵.

Hay que reconocer que el contenido íntegro de dicha definición -aunque sea de forma desglosada- está recogido en la Ley biodiversidad, pues dicho contenido es lo que marca la diferencia con normativas anteriores.

En cualquier caso, también es importante remarcar que el medio marino podrá protegerse mediante esta categoría específica (AMP) o mediante cualquier otra figura de protección de áreas prevista en la Ley biodiversidad, en cuyo caso, su régimen jurídico será el aplicable a esas otras figuras (art. 32.1), y asimismo mediante cualquier figura autonómica, como es notorio, así acontece en la mayoría de los casos, como veremos.

Por cualquier otra figura de protección hemos de entender toda categoría jurídica que viene regulada en la Ley biodiversidad, que son muchas, pero podrían ser agrupadas bajo una doble vertiente. Por un lado, las que se podrían denominar “categorías nacionales”, que responden a denominaciones consolidadas en la materia, a saber: parques, reservas naturales, monumentos naturales y paisajes protegidos (art. 29), a las que hay que sumar las específicas autonómicas, las “categorías autonómicas”.

Y por otro lado, estarían las “categorías internacionales”, aquellas definidas en los Convenios internacionales en los que España es Parte y en las Directivas comunitarias, y que la *Ley biodiversidad* haciendo gala de gran ambición recoge muy oportunamente. Respectivamente se trata, por un lado, de los humedales de importancia internacional especialmente como *Hábitat de Aves Acuáticas*, los sitios naturales de la *Lista del Patrimonio Mundial* de la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural, las *áreas protegidas* del Anexo V del Convenio para la protección del medio ambiente marino del Atlántico del nordeste (OSPAR), las *Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo* (ZEPIM) del Convenio para la protección del medio marino y de la región costera del Mediterráneo, los *geoparques* declarados por la UNESCO, las *reservas de la Biosfera* declaradas por la UNESCO y las *reservas biogenéticas* del Consejo de Europa (art. 49).

Asimismo “los espacios protegidos Red Natura 2000”, a saber: las *zonas especiales de conservación* (ZECs), las *zonas de especial protección para las aves* (ZEPAs) (art. 41).

Quedaría por examinar una figura que tiene mucho interés para el medio marino como son los “espacios naturales protegidos transfronterizos”, dada la “idiosincrasia marina” como un *continuum*. De esta manera la Ley biodiversidad señala que “a propuesta de las Administraciones competentes se podrán constituir espacios naturales protegidos de carácter transfronterizo, formados por áreas adyacentes, terrestres o marinas, protegidas por España y otro Estado vecino, mediante la suscrip-

⁵ Recogida en mi monografía: *La conservación de la biodiversidad marina: las áreas marinas protegidas*, Comares, Granada, 2002, págs. 129-130.

ción de los correspondientes Acuerdos internacionales, para garantizar una adecuada coordinación de la protección de dichas áreas” (art. 40)⁶.

En el momento presente las AMPs establecidas en el “medio marino español”⁷ —teniendo en cuenta que son aquellos espacios protegidos declarados mediante legislación de espacios naturales, con una extensión marina relevante y considerable *per se*— constituyen un número escaso, tanto que el área marina, referida como “El cachucho”, que próximamente será declarada como AMP⁸, es tildada de *primera AMP*, aunque realmente lo que sucede es que por el momento es la única exclusivamente marina⁹.

Todos ellos tienen en común que son AMPs mixtas y autonómicas —excepcionalmente los parques nacionales, Cabrera e Islas Cíes—, lo que concuerda con su régimen competencial, como ya se adelantó. Y asimismo, por lo general, el espacio terrestre es predominante frente al marino, con la excepción también de los parques nacionales, que son prácticamente marinos.

Como es notorio, la superficie marina actualmente protegida se localiza básicamente en zonas costeras tanto de la península como de los archipiélagos e islas del territorio español, siendo por lo tanto en su totalidad, zonas poco profundas. Como

⁶ Tenemos un ejemplo cercano de “AMP transfronteriza”, el conocido como “Santuario internacional de cetáceos del Mediterráneo”. Abarca tanto aguas jurisdiccionales [aguas comprendidas entre Córcega (Francia), Liguria (Italia) y Provenza (Francia, Mónaco)] como internacionales, y comenzó respaldada por una declaración tripartita para finalmente ser arropada por el *Convenio de Barcelona para la protección del medio marino y la región costera del Mediterráneo*, en concreto por el *Protocolo sobre zonas especialmente protegidas*⁷, para incorporarse a la Lista ZEPIM.

⁷ Se entiende hasta la ZEE en el océano Atlántico y mar territorial-plataforma continental en el mar Mediterráneo.

⁸ De momento, lo que hay es un Acuerdo del Consejo de Ministros, del 14 de marzo de 2008, mediante el cual se adoptan una serie de medidas destinadas a su protección.

⁹ Pues bien, siguiendo un orden cronológico, las AMPs actualmente declaradas son, *grosso modo*, las siguientes: *Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar*, declarado mediante el Decreto 314/1987 (andaluz), de 23 de diciembre; el *Parque Natural del Acantilado y Pinar de Barbate* y el *Paraje Natural de los Acantilados de Maro-Cerro Gordo* y declarados mediante la Ley andaluza 2/1989, de 18 de julio; la *reserva marina de las illes Medes*, declarada mediante la Ley 19/1990, de 10 de diciembre, de conservación de la Flora y Fauna del Fondo Marino; el *Parque Nacional del Archipiélago de Cabrera*, declarado mediante la Ley 14/1991, de 29 de abril; el *Parque Natural del Archipiélago Chinijo*, declarado mediante la Ley 12/1994, de Espacios Naturales de Canarias; la *Reserva Natural de las Salinas de Ibiza (Ses Salines)*, las *Islas des Freus y las Salinas de Formentera*, declaradas por Ley del Estado, 26/1995, de 31 de julio; El *Parque Natural de la Península del Cabo de Creus y su Entorno Marino*, declarado mediante la Ley 4/1998 (catalana), de 12 de marzo; el *Biotopo Protegido de la Área de Gaztelugatxe*, declarado mediante el Decreto 229/1998 (vasco), de 15 de septiembre; el *Parque Nacional de las Islas Atlánticas*, declarado mediante la Ley 15/2002, de 1 de julio; el *Parque Natural del Estrecho* (de Gibraltar), declarado mediante el Decreto 57/2003, de 4 de marzo; El *Paraje Natural de Alborán*, declarado mediante la Ley 3/2003, de 25 de junio; el *Parque Natural de la Sierra de Irta y de la Reserva Natural Marina de Irta*¹¹, declarados por el Decreto 108/2002, de 16 de julio, del Gobierno Valenciano; el *Parque Natural la Serra Gelada y su entorno litoral*, declarado por el Decreto 129/2005, de 29 de julio, del Consell de la Generalitat.

consecuencia, los hábitats mejor representados se sitúan, mayoritariamente, en fondos inferiores a los 50-60 metros de profundidad.

La estimación de superficie protegida es de cerca de 5.000 kilómetros cuadrados, en su inmensa mayoría (salvo en el caso de “El Cachucho”) dentro de las aguas territoriales. Sería necesario aumentar esta cifra hasta los 100.000 km² (lo que equivale a una superficie mayor que la de Andalucía) si España quiere alcanzar el objetivo de Naciones Unidas de que en 2012 el diez por ciento de la superficie marina esté protegida.

España necesitaría ir a un ritmo de protección de casi 65 km² al día para pasar en sólo tres años del 0.5 por ciento de conservación actual (esto es, cinco mil kilómetros cuadrados) al 10 por ciento fijado por la ONU (esto es, cien mil kilómetros cuadrados).

De esta manera se proponen proteger 25 nuevas áreas de alto valor ecológico, entre ellas: el seco de los Olivos (frente a Andalucía), las montañas submarinas del canal de Mallorca (frente a Baleares), los cañones de Palamós y Creus (frente a Cataluña), el seco de Palos (frente a Murcia) y el cabo de la Nao (frente Comunidad Valenciana). La mayoría no son zonas costeras, como las habituales y escasas AMPs ahora existentes, sino fondos marinos, cañones y barrancos subacuáticos que se encuentran mar adentro, en aguas territoriales de nuestro país, y que poseen una gran biodiversidad.

Asimismo también se considera necesario ampliar zonas ya protegidas (como Columbretes, Alborán o Doñana), pues casi la mitad de los espacios marinos protegidos en España apenas alcanzan el kilómetro cuadrado de superficie, lo que los hace poco eficientes para la conservación de determinados hábitats y especies. En este sentido, estamos de enhorabuena pues precisamente se acaba de respaldar por parte del Patronato del parque nacional de Cabrera los trabajos dirigidos a impulsar la ampliación de sus límites marinos, que lo convertiría en el segundo espacio marino protegido más grande del Mediterráneo, abriéndose además a los ecosistemas de profundidad, de mar abierto.

2. LA REGULACIÓN DE LA RED

Fruto de todo este contexto es el Título III de la Ley medio marino, denominado “Red de áreas marinas protegidas de España y conservación de especies y hábitats marinos”, donde se crea formalmente la Red, y asimismo se le dota de cierto contenido, como veremos seguidamente.

2.1. La creación de la Red y sus objetivos

Los acuerdos internacionales que promueven la creación de redes de AMPs, reconocen que éstas cumplen objetivos ecológicos, económicos y sociales que las AMPs de manera individual no podrían cumplir por si solas. Dada la dificultad de coordinar acciones entre varios países al mismo tiempo, un sistema mundial de AMPs con-

sistirá, probablemente, en redes nacionales y regionales distribuidas en diferentes partes del mundo.

En este momento nos vamos a detener en “la red nacional española de AMPs” -lo que llamamos la Red- y que junto a las respectivas redes nacionales de la totalidad de los Estados miembros costeros de la Unión Europea, conformaran una amplia red regional de AMPs, la *Red de AMPs de la Unión Europea*, podríamos llamarla.

Bien, centrándonos en la Red hay que señalar que sus espacios protegidos marinos se redistribuirán entre las cinco estrategias marinas creadas en el medio marino español, de acuerdo con las demarcaciones marinas establecidas; recordamos dos en el Mediterráneo, y tres en el Atlántico.

La Ley medio marino crea formalmente la Red, establece cuáles son sus objetivos, los espacios naturales que la conforman y los mecanismos para su designación y gestión.

Además, con la Ley medio marino -dadas las “interconexiones” que caracterizan al medio marino- la protección de la biodiversidad marina, que es lo se persigue mediante la Red, puede ser muy efectiva, pues dicha Ley tiene muy presente las causas de la reducción de la biodiversidad en origen, a saber: la contaminación marina y la sobreexplotación pesquera.

A su vez, dado el carácter ambiental de la Ley medio marino, la puesta en marcha de la Red constituye una pieza fundamental de la misma para la conservación de la biodiversidad a largo plazo mediante la designación, protección y conservación de áreas clave, áreas prioritarias para las especies, hábitats y procesos ecológicos que albergan, estableciendo los mecanismos para una gestión responsable.

La Red estará constituida “por espacios protegidos situados en el medio marino español, representativos del patrimonio natural marino, con independencia de que su declaración y gestión estén reguladas por normas internacionales, comunitarias y estatales, así como su marco normativo y el sistema de relaciones necesario para su funcionamiento” (art. 24).

Como se observa se pretende que la Red sea muy representativa de la biodiversidad marina española, algo que en el momento presente es muy oportuno dada la poca diversidad de ecosistemas marinos protegidos. Y en cualquier caso, España –insistimos- debe aumentar en gran medida su ritmo de protección para poder cumplir con sus obligaciones internacionales.

Si son muchas las bondades que se predicán de las AMPs, más aún lo serán de la Red, como lo explicita la propia Ley medio marino al hablar de sus objetivos, a saber, “asegurar la conservación y recuperación del patrimonio natural y la biodiversidad marina; proteger y conservar las áreas que mejor representan el rango de distribución de las especies, hábitat y procesos ecológicos en los mares; fomentar la conservación de corredores ecológicos y la gestión de aquellos elementos que resulten esenciales no revistan primordial importancia para la migración, la distribución geo-

gráfica y el intercambio genético entre poblaciones de especies de fauna y flora marinas; y asimismo, constituir la aportación del Estado español a las redes europeas y paneuropeas que, en su caso, se establezcan, así como a la Red Global de Áreas Marinas Protegidas” (art. 25).

Es evidente el claro predominio de los objetivos ecológicos, algo ya conocido; pero echamos de menos otros objetivos, como por ejemplo, los que se atribuyen a “la red de parques nacionales”, a saber: posibilitar su uso público y la mejora del conocimiento científico de sus valores naturales y culturales, así como fomentar una conciencia social conservacionista; el intercambio de conocimientos y experiencias en materia de desarrollo sostenible; la formación y cualificación de los profesionales que trabajan en ella; y su incorporación y participación en redes y programas internacionales, etc. (art. 4, Ley 5/2007, de la Red de parques nacionales).

Como se intuye, consideramos que “la red española de parques nacionales” podría servir de ejemplo de regulación normativa y gestión.

2.2. Los espacios marinos incluidos en la Red

Sabido es que la Red estará constituida por espacios protegidos situados en aguas marinas españolas, representativos del patrimonio natural marino español, con independencia de que su declaración y gestión estén reguladas por normas internacionales, comunitarias, estatales y autonómicas (art. 24).

Aquí ya aparece una primera tipología atendiendo a su *representatividad*, es decir, la Red deberá albergar *gran parte* de los hábitats y comunidades ecológicas existentes en el patrimonio natural marino español. En este sentido, recordamos la necesidad de proteger espacios en nuevas ubicaciones, como en mar abierto, ecosistemas de mayor profundidad, pues prácticamente la totalidad de lo protegido se encuentra en la costa, o muy cerca.

Asimismo surgiría otra clasificación, de acuerdo con la procedencia de la norma que respalda a los distintos espacios protegidos marinos, a saber: “categorías internacionales”, “categorías comunitarias”, y “categorías nacionales” (estatales y autonómicas).

La tipología propiamente dicha se encuentra en otro precepto (art. 26), y responde a diversos criterios, como es el *competencial*, a saber, estatal y autonómica, y el *material*, a saber, biodiversidad y pesca.

Desde un punto de vista competencial la Ley medio marino alude en primer lugar a todos los estatales. Seguirán “categorías comunitarias” como las que conforman la Red Natura 2000, esto es, las Zonas especiales de conservación (ZECs) y las Zonas de especial protección para las aves (ZEPAS) (art. 26.1. b), y las “internacionales” (art. 26.1.d); entremezcladas con las distintas “categorías nacionales” de espacios naturales protegidos (art. 26.1.c), por remisión a la Ley biodiversidad (art. 29, a saber, parques, reservas naturales, AMPs (de nuevo), monumentos naturales y paisajes protegidos).

Todas estas categorías, comunitarias, internacionales y nacionales, de acuerdo con su régimen aplicable más inmediato, esto es, la Ley biodiversidad (arts. 42 y 49, 29, respectivamente) no son estatales *per se*, como podría parecerlo -a primera vista- por su ubicación en el precepto (art. 26.1), pues su atribución competencial dependerá de un criterio un tanto *sui generis*, como es la *continuidad ecológica* del ecosistema marino con el espacio natural terrestre objeto de protección, como reza la Ley biodiversidad (art. 36.1).

Por último, aparecen las reservas marinas pesqueras, en concreto las reguladas en la Ley 3/2001, de 26 de marzo, de pesca marítima del Estado (art. 14); éstas claramente son las únicas que son estatales dado su respaldo normativo, y además porque las pesqueras autonómicas son referidas expresamente en otro apartado dedicado a los espacios marinos autonómicos (art. 26.3).

Posteriormente aparecen los espacios marinos autonómicos, desdoblados por razón de la materia, esto es, biodiversidad, en virtud de la remisión que realiza a la Ley biodiversidad (art. 36.1), y pesca, en virtud, de la remisión que realiza a la legislación autonómica pesquera.

Avanzando en el otro criterio de la tipología, esto es, por razón de la materia, en concreto, la protección de la *biodiversidad* conformará el grueso de la red, no en vano las AMPs constituyen una estrategia ambiental por excelencia. En este sentido, conformarán la Red, las AMPs del art. 26.1 a), las Zonas Especiales de Conservación (ZECs) procedentes de la *Directiva Hábitats*, las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs), procedentes de la *Directiva Aves* (art. 26.1.b).

También pueden formar parte de la Red por biodiversidad otras áreas marinas protegidas existentes en el ordenamiento español a partir de la mera ratificación y publicación de tratados internacionales o la asunción de compromisos internacionales como pueden ser: las Reservas de la Biosfera, los lugares Patrimonio Mundial de la UNESCO, los Humedales Ramsar, las Zonas Especialmente Protegidas de Importancia para el Mediterráneo establecidas en el Convenio de Barcelona y las áreas marinas protegidas del Convenio OSPAR, entre otros (art. 26.1.d).

Y claro está, las “categorías nacionales”, esto es, las clásicas figuras de espacios naturales protegidos por remisión (art. 26.1.c) a la Ley biodiversidad (art. 29).

Al amparo del título de intervención *pesca* también se integrarán en la Red las “reservas marinas” reguladas en su respectiva legislación pesquera, que de acuerdo con su correspondiente atribución competencial (arts. 148.1. 11 y 149.1.19 CE), las localizadas en aguas interiores serán autonómicas (art. 26.3), mientras que las localizadas en aguas exteriores, estatales (art. 26.1.e).

Por otra parte, que previamente dichos espacios marinos formen parte de otra red –como es la de parques nacionales- no es ningún obstáculo, todo lo contrario, es la regla como sucede con muchos de los espacios marinos enumerados *supra*. *A fortiori* cabe señalar que ambos forman parte, a su vez, de otras redes como es la Red Natura 2000, al haber sido designados LICs y ZEPAs, así como en redes internacionales

les, a saber, el de Cabrera en la red ZEPIM (zonas especialmente protegidas de importancia para el Mediterráneo) procedente del llamado “sistema de Barcelona”, desde el año 2003, y el de las islas Atlánticas en la red OSPAR (Convenio para la protección del medio marino del atlántico nordeste), desde el año 2008. Por tanto, no se entiende que dichos parques nacionales marinos formen parte de redes marinas foráneas y no en cambio de la nuestra.

Por último, acorde con la atribución al Estado de la coordinación de la Red (art. 28 a), como veremos, corresponde al Ministerio de Medio ambiente, rural y marino establecer “los criterios de integración en la Red conforme a los cuales incluirá aquellos espacios de competencia estatal” (art. 26.2). Asimismo, la incorporación a la Red de los espacios protegidos marinos autonómicos será condicionada al cumplimiento de esos criterios, previo acuerdo de la Conferencia Sectorial de Medio Ambiente (art. 26.3).

En síntesis, de acuerdo con la generalizada distribución espacial de las actuales AMPs podría decirse que la gestión ordinaria y habitual de cada uno de los enclaves corresponde, en la gran mayoría de las veces, a las CCAA, mientras que la Administración general del Estado es responsable de la tutela general y del seguimiento de la Red. No obstante, siendo esto cierto, dada la multitud de usos que se dan cita en el mar será muy necesaria la colaboración entre las Administraciones concernientes, como es de sobra conocido, y como hace especial hincapié, por ejemplo, con la pesca, la Ley medio marino (art. 27.3); aunque también es cierto que dicha colaboración es en gran medida facilitada por el escenario donde se integra la Red, a saber, la “estrategia marina”.

4.26

LA REMIP DE “OS MIÑARZOS”: UNA INICIATIVA LOCAL EN LA SOSTENIBILIDAD DE LA PESCA ARTESANAL

A. García y E. Vázquez

Fundación Lonxanet para la Pesca Sostenible, Fernando González 4, 4º, 15004, A Coruña, España; antonio.garcia.allut@fundacionlonxanet.org, elena.vazquez.portela@fundacionlonxanet.org

Palabras clave: Reserva Marina de Interés Pesquero de “Os Miñarzos”¹, sostenibilidad en pesca artesanal, gestión en pesca, gobernanza de ecosistemas costeros.

RESUMEN

En esta comunicación se expone de forma descriptiva y procesual cómo la Cofradía de Pescadores de Lira inició un proceso de diseño y creación de una Reserva Marina de Interés Pesquero cogestionada. Se trata del único caso en Europa, en donde los pescadores son los promotores de la iniciativa, el proceso es de base participativa, se emplea el conocimiento ecológico local para su diseño, ordenación y propuesta del Plan de Gestión y, una vez creada, el Órgano de Gestión de la Reserva está compuesto paritariamente por representantes de la Administración Pública y representantes del sector pesquero artesanal.

1. INTRODUCCIÓN

Desde hace varias décadas nuestros mares y zonas costeras están sufriendo un grave deterioro, propiciado por problemas tan graves como la contaminación marina (factor que incide de forma muy importante en la pesca) y la sobrepesca. En esta comunicación se parte de que la mortandad por pesca es la principal causa de pérdida de biomasa y biodiversidad del medio marino.

De acuerdo con la FAO, el 80 % de las pesquerías mundiales están en riesgo por un exceso de esfuerzo pesquero. De este porcentaje, el 52 % se encuentran completamente explotadas, el 19 % sobreexplotadas y el 8 % agotadas (FAO, 2009). Además, la modernización en las técnicas de capturas, el furtivismo, las malas prácticas

¹ En este documento se maneja el término de Reserva Marina de Interés Pesquero (REMIP) por ser la denominación oficial (vía Decreto) que recibió esta herramienta de gestión pesquera en la comunidad de Lira.

de pesca, el mercado pesquero y los cambios en los precios, los canales de comercialización de estos productos, los subsidios gubernamentales, etc. también contribuyen a que la situación sea cada vez más difícil de revertir.

Casi todos los Estados hacen esfuerzos para regular la explotación de los recursos bajo criterios de sostenibilidad. Sin embargo, la situación global de los océanos no ha mejorado. Sólo el 1 % de las pesquerías del mundo parecen recuperarse de la sobreexplotación (FAO, 2009). Las Políticas de Pesca autonómicas, estatales y de la Unión Europea que hasta ahora han gestionado la pesca han resultado, y resultan, ineficientes y lentas. No contemplan normalmente las especificidades locales y están predisuestas en muchos casos a favor de las grandes industrias. Pese a que la UE ha asumido el compromiso de aplicar sistemas de gestión sostenibles, a través de su instrumento regulador (Política Pesquera Común), la realidad no está mostrando los resultados deseados. Algunas de estas consecuencias ya se están vislumbrando a nivel local.

Es por todo ello que algunas comunidades pesqueras de la costa de Galicia se han empobrecido. Desde hace más de diez años, se viene constatando un gradual abandono de la pesca artesanal que, ante la escasez de alternativas económicas locales, obliga a muchos antiguos pescadores a la jubilación anticipada o a la emigración regional, con el consecuente impacto de pauperización de las economías locales.

Ante esta situación, la cofradía de pescadores de Lira (Galicia) inicia en 2003, junto a la Fundación Lonxanet para la Pesca Sostenible (FLPS) como facilitador del mismo, un proceso para diseñar y crear una Reserva Marina de Interés Pesquero como una respuesta a la falta de productividad de los ecosistemas costeros de los que dependen y como una solución para lograr una buena gestión pesquera y mejorar, de este modo, las expectativas de futuro del sector.

1.1. Principales causas de la sobreexplotación de los recursos pesqueros: de una gestión centralizada a un mercado opaco y no regularizado

Cuando se habla de sostenibilidad se alude a un modelo de gestión de recursos pesqueros que favorezca el equilibrio entre producción pesquera y capacidad de recuperación de los recursos del ecosistema marino.

Los Estados, pese a los esfuerzos por aplicar instrumentos de gestión sostenible con criterios científicos y medidas de fiscalización y control, no parecen ser lo suficientemente efectivos para evitar la progresiva sobreexplotación de los océanos. Una de las principales consecuencias del fracaso de la gestión pesquera tradicional es el desencadenamiento de una crisis alimentaria global y, en segundo lugar, la desaparición de las comunidades pesqueras artesanales al empobrecerse y carecer de alternativas y recursos para responder a un contexto de escasez de peces.

¿Cuáles son, entonces, las principales causas que conducen a la sobreexplotación de los océanos?:

- La disociación entre Estado y sector productivo: situación que da lugar al establecimiento de unas relaciones basadas en la desconfianza mutua y en

una gestión ineficaz. Este contexto favorece que los pescadores prioricen los objetivos de maximización productiva frente a los objetivos de sostenibilidad promovidos por los Estados. Adicionalmente, el control y fiscalización que los Estados ejercen sobre el sector pesquero refuerzan esta desconfianza e incrementan el alejamiento entre ambas partes.

- La influencia de las fuerzas del mercado sobre los productores (pescadores) y consumidores: situación que favorece que el sector pesquero desarrolle estrategias productivas centradas en la maximización de las capturas. Priorizan volumen sobre calidad y/o selectividad. Producen bajo demanda, independientemente en dónde se encuentren los consumidores.
- El aumento de competitividad entre las diferentes flotas por unos recursos pesqueros cada vez más escasos. La progresiva escasez de recursos pesqueros produce un incremento de la competitividad entre las flotas. El principio de igualdad de oportunidades de acceso a los recursos se rompe en ventaja de las flotas más capitalizadas, debido tanto al reparto de cuotas por tipo de flota como por las condiciones técnicas de acceso a los recursos. Los pescadores artesanales tienen menos garantías de acceso a los recursos pesqueros, generando una situación de desigualdad de oportunidades entre las flotas más industriales frente a las artesanales.
- Hay tanto desequilibrio social, económico y de poder en el escenario mundial que mientras no se integren principios de equidad y de nueva gobernanza en el modelo de Estado y en el modelo productivo actual todos los esfuerzos serán en vano o, la solución llegará tan tarde que no habrá camino de retorno. Y -es más-, si los Estados no manifiestan voluntad de cambiar hacia estos modelos, es urgente que al menos éstos apoyen a aquellas iniciativas que surgen desde la sociedad civil y que están orientadas a la búsqueda legítima de la sostenibilidad ambiental, social y económica, sobre todo la de las comunidades pesqueras artesanales más dependientes de los ecosistemas marinos.

2. EL CASO DE LA COFRADÍA DE PESCADORES DE LIRA (ESPAÑA)

Lira es una pequeña villa marinera situada en el extremo Sur de la ría de Corcubión-(Costa da Morte), en tierras del ayuntamiento de Carnota (provincia de A Coruña-España)² y con unas características topográficas y ecológicas muy específicas.

En los últimos años la flota de la Cofradía de Lira venía experimentando un importante descenso en las capturas de sus principales especies objetivo, como el pulpo (*Octopus vulgaris*), la nécora (*Necora puber*) o la centolla (*Maja brachydactyla*). Asimismo, se había manifestado una creciente degradación de los hábitats de la zona y consta-

² <http://www.mardelira.net/>

tado la ineficacia del modelo de gestión a la hora de controlar la sobreexplotación de los stocks disponibles (Informe Fismare, 2007).

Desafortunadamente, Lira es conocida como una de las dos zonas más afectadas directamente por el vertido del *Prestige*. Se sabe, por experiencias similares en otras latitudes del mundo (Exxon Valdez, Erica, Mar Egeo, etc.) que las consecuencias de la contaminación por fuel en los ecosistemas marinos se detectan de forma significativa principalmente a medio y largo plazo. Una situación que incrementa el grado de incertidumbre en los pescadores sobre el futuro del mar y su profesión.

Estos hechos, y la conjunción de una serie de circunstancias de diversa índole, fueron lo suficientemente preocupantes como para que la cofradía de Lira acompañada por la FLPS hiciera un diagnóstico sobre las problemáticas de la pesca local y sus expectativas de futuro.

Conscientes de la situación, con el fin de reactivar la economía y fortalecer a la pesca artesanal como sistema productivo con potencial para el desarrollo local, se inició un proceso de cambio a nivel local. Desde 2001 se fueron implementando una serie de proyectos que, en su conjunto y por su carácter holista, pretendían provocar un cambio de mentalidad en el sector hacia otro en el que dominaran los valores de la explotación responsable y sostenible de los recursos pesqueros. Estos proyectos³, con sinergias entre ellos, se fueron instalando de forma gradual y fueron compartidos y apoyados por la organización de pescadores. Se procuró construir conjuntamente y de forma escalonada una visión compartida acerca del futuro de la pesca artesanal y su impacto esperado en el territorio.

Los objetivos generales eran, fundamentalmente:

- Garantizar el acceso a los recursos en una situación de sobreexplotación.
- Involucrar a los pescadores y a sus organizaciones en la participación, desarrollo y liderazgo de los proyectos.
- Mejorar las condiciones económicas, sociales, ambientales e institucionales de los pescadores y posicionarlos en el centro del escenario de la gestión sostenible de los recursos pesqueros.
- Promover, en base al efecto demostración, que otras comunidades de pescadores artesanales desarrollen iniciativas similares y con ello escalar el impacto de las buenas prácticas a un segmento del sector pesquero más amplio.
- Favorecer un cambio de mentalidad de los pescadores artesanales sobre la base de su participación en estos proyectos.

³ Estos proyectos estaban centrados en varios aspectos: 1) económicos (mejora de la comercialización de sus productos pesqueros), 2) sociales (dinamización social), 3) culturales (el patrimonio pesquero como recurso para la dignificación de la profesión de pescador) y educativos (Escuela Taller de Pesca) mediante el proyecto Mardelira (www.mardelira.net) y 4) biológicos, mediante la propuesta del proyecto de creación de la Reserva marina de Interés Pesquero.

Sumadas a estas causas existen otras que intensifican el problema: los modelos de gestión no incluyen al pescador ni a su conocimiento; el modelo de gestión y fiscalización de la flota es centralizado; gran parte de estas medidas son muy fáciles de burlar y, un celoso sistema de vigilancia no reduce el impacto de las malas prácticas. Además, el furtivismo interno y el externo contribuyen a empeorar el panorama.

Ante esta situación, en el año 2003, los pescadores de Lira decidieron por unanimidad iniciar un proceso de implementación de una Reserva Marina de Interés Pesquero en un espacio marino tradicionalmente empleado por pescadores locales y embarcaciones de poblaciones vecinas. Proceso que finalizó en 2007, año en que se redactó la propuesta y se presentó a la Administración. Fue aprobada formalmente a través de un Decreto en Abril del 2007, con el nombre Reserva Mariña de Interese Pesqueiro de “Os Miñarzos”.

2.1. Un proceso complejo con un enfoque metodológico diferencial

En el año 2003, tras sopesar los efectos que tendría una REMIP en su entorno, miembros de la cofradía de Lira, acompañados por la FLPS, valoraron positivamente la idea y optaron por iniciar el proceso de diseño y creación de la misma.

Para alcanzar estos objetivos se partió de un diagnóstico D.A.F.O. con pescadores de la comunidad acerca de la pesca artesanal tanto en el contexto local, como europeo y global. Este diagnóstico fue complementado con otro más técnico, apoyado en datos y estadísticas procedentes de diversas fuentes.

De forma estratégica, se diseñó un Plan de Comunicación a todo el sector pesquero local para dar a conocer esta herramienta de gestión pesquera, con el objetivo también de crear un estado de opinión en el entorno de la cofradía. Con comunicaciones informales entre los propios pescadores se fue motivando al sector que, sin quererlo iba conociendo qué era una REMIP y qué beneficios les podría reportar. A la par, mediante reuniones más formales organizadas de forma estratégica (como foros de comunicación y debate, talleres, etc.) e invitando incluso a pescadores de otras comunidades, técnicos de la Administración y representantes de ONG´s se intercambiaron conocimientos, impresiones y valoraciones, tanto positivas como negativas, de diversos modelos de Reservas Marinas que ya funcionaban en el estado español, aunque establecidos por la Administración Pública. Se iniciaba así un proceso de confianza, transparencia y legitimación que fue aceptado por unanimidad para trabajar en un proyecto que sería la primera REMIP creada en las costas gallegas y la primera a nivel estatal que surgiría como iniciativa local.

La iniciativa descansa en el principio de confianza sobre la sociedad civil y su capacidad para crear y construir autónomamente procesos sociales complejos orientados a la mejora de su realidad social. Este principio es previo a la aplicación de cualquier herramienta metodológica para inducir el proceso de diseño y creación de la Reserva Marina (II Monitoreo Social en Lira, 2010).

El marco conceptual y metodológico bajo el cual se abordó la creación y diseño de la Reserva Marina de interés Pesquero en Lira se apoyó sobre dos pilares: un

enfoque participativo del sector pesquero artesanal local y el uso del Conocimiento Ecológico Tradicional (CET). La aplicación de esta metodología significó una modificación del punto de partida respecto a los procedimientos más clásicos empleados hasta ahora en la implementación de Reservas Marinas (II Monitoreo Social en Lira, 2010), normalmente procesos implantados desde la Administración Pública (procesos *top-down*). Se trató en todo momento de un proyecto de abajo a arriba (*bottom-up*). Principios fundamentales e ineludibles a lo largo de todo el proceso también fueron la legitimidad, transparencia y la representación del sector.

Con la intención de que los pescadores artesanales de Lira se involucraran y participaran lo máximo posible desde el inicio del proceso del diseño y creación de la REMIP, se definió un plan y un equipo de trabajo. La finalidad era crear en el sector una legitimación del proceso para garantizar y convertirlos así en los mejores gestores del medio marino.

El grupo de trabajo estuvo formado por el Patrón Mayor, el secretario de la Cofradía de Lira, y la Fundación Lonxanet para la Pesca Sostenible así como por una comisión permanente de pescadores, cuyos miembros fueron electos democráticamente entre todos los socios de la cofradía con el objetivo de representar los intereses de todo el colectivo de pescadores locales de forma consensuada.

Esta participación del sector era fundamental para poder definir todos los elementos que constituirían la actual REMIP de “Os Miñarzos”. A través del conocimiento adquirido por la experiencia de estos hombres y mujeres del mar, se fue trabajando en todos los aspectos necesarios para implementarla: elección del espacio y tipos de ecosistemas representados, tamaño, localización de las zonas de reserva integral, sistemas de gestión y acceso, medidas de regulación que se implementarían en la futura reserva marina, sanciones, etc. Además se incorporaron en todas las etapas el conocimiento ecológico local que emplean los propios pescadores para seleccionar espacios y evaluar su grado de importancia.

Para desarrollar el trabajo se recurrió a una metodología innovadora (dividida en una serie de fases) creada desde la FLPS con el propósito de seguir un orden y coherencia en el proceso, desde la preparación inicial hasta su consolidación e intentando optimizar las oportunidades que surgían y las que generaría la existencia de la Reserva Marina de Interés Pesquero. Se trataba de una fuente de inspiración para orientar y fortalecer el proceso, adaptándose siempre a la realidad local, ya que cada contexto es único y no existen fórmulas universales (Fundación Lonxanet para la Pesca Sostenible, 2010), por lo que tal y como se planteaba el proceso, las fases podían, y de hecho fueron, implementadas con ritmos diferentes, en función de las características del contexto.

Además, se realizaron estudios técnicos para conocer la situación pesquera y ambiental de la costa de Lira, que sirvieron para reforzar el proyecto de creación de la reserva y que permitieron (Otero, 2008):

- Evaluar el estado de los recursos pesqueros y de los ecosistemas (biodiversidad, hábitats) de la zona.

- Diseñar los métodos de monitorización (tanto biológicos como sociales) para realizar un seguimiento de los efectos de la reserva sobre las pesquerías, los ecosistemas marinos y la población local, antes y después de la implantación de la misma.

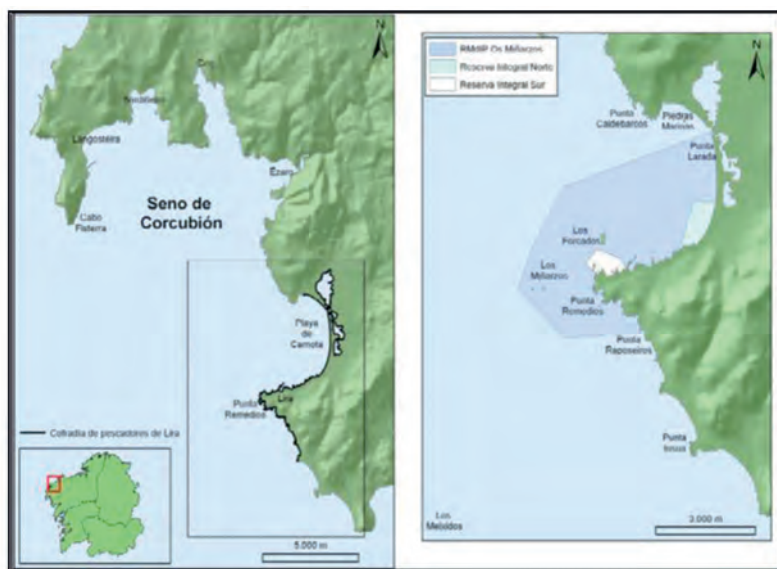
2.2. Diseñando la reserva: localización, ordenación y plan de gestión integral

El primer punto que se discutió fue decidir la extensión o tamaño que debería tener la REMIP y su demarcación geográfica. Ambos aspectos están en estrecha relación con el objetivo biológico y pesquero de la REMIP (protección del reclutamiento y/o de los stocks reproductores).

Para ello, cada uno de los pescadores participantes en el grupo de trabajo dispuso de cartas náuticas marinas de las zonas de pesca de las embarcaciones de Lira para poder trabajar sobre un Sistema de Información Geográfica (SIG).

Para definir la localización y extensión de la Reserva Marina de Interés Pesquero fue necesario reconocer previamente el área o áreas sobre las que los pescadores de Lira desarrollaban casi en exclusividad su actividad pesquera. El objetivo fue identificar y delimitar un área de pesca que estuviese explotada únicamente por embarcaciones con base puerto en Lira con la finalidad de minimizar futuros conflictos con otras cofradías. Además de establecer unos límites para el área (cuya extensión final sería de 2074.2 hectáreas), se acordó crear (dentro de la misma) dos Reservas Integrales (RI), que estarían dispuestas estratégicamente de tal forma que se garantizaran así los objetivos de recuperación cuantitativa y cualitativa de la biomasa y de la protección del ecosistema (Decreto 87/2007, de 12 de abril). Una al Norte (RIN), con fondo arenoso y pedregoso y con una superficie de 78.8 hectáreas, y otra más al Sur (RIS) de fondo rocoso y con una superficie de 61.3 hectáreas.

Figura 1. Localización espacial de la Reserva Marina de Interés Pesquero de “Os Miñarzos”



Se evaluaron en el grupo de trabajo, las características de la zona con el fin de poder establecer una ordenación pesquera óptima y un plan de gestión de los recursos marinos de interés comercial en Lira adecuado a las condiciones del sector local. Los propios pescadores entendieron que debían hacer una propuesta a la Administración autonómica atractiva, por lo que plantearon establecer unas medidas más restrictivas de las establecidas en la legislación de pesca de Galicia. Éstas se centraron fundamentalmente en cupos de captura, pesos/tallas mínimas de especies, apertura/cierre de vedas y respeto total a las Reservas Integrales (en las que quedaba totalmente prohibido realizar cualquier tipo de captura) y en especies que mayoritariamente explotaban los pescadores de Lira: centolla, pulpo y nécora. Como medidas complementarias se acordó incrementar controles a pie de puerto y lonja. Todas estas medidas fueron tratadas y consensuadas entre todos los socios de la cofradía de Lira.

En una Asamblea celebrada en julio 2004, la propuesta de ordenación y gestión de los recursos marinos de interés pesquero fue aprobada a fin de ser presentada a la Administración Autonómica de Galicia. Ésta, vía Decreto 87/2007, de 12 de abril⁴, hacía efectiva la creación de la Reserva Marina de Interés Pesquero “Os Miñarzos”.

3. LA COGESTIÓN DE “OS MIÑARZOS”: HACIA UNA NUEVA GOBERNANZA DEL MAR

Una vez formalizada la REMIP y con el fin de constatar la evolución de esta herramienta de gestión de recursos pesqueros y de asegurar el cumplimiento de los objetivos establecidos en el Decreto, se creó, en Noviembre del 2008, un Órgano de Gestión, seguimiento y control (OG)⁵, adscrito a la Dirección General de Ordenación y Gestión de Recursos Marinos y con sede en el puerto de Lira. Éste está constituido de forma paritaria por representantes del sector pesquero artesanal y representantes de la Administración gallega, sin perjuicio de que en él participen, en función de los temas a tratar, otros actores que puedan verse implicados en la propia gestión de la Reserva Marina, con voz pero sin voto. Es el organismo responsable de la puesta en marcha, la coordinación y el monitoreo de la REMIP y por ello, toda propuesta de modificación del Plan de Gestión deberá ser trasladada a este órgano colegiado. Se trata por tanto de la máxima autoridad para la gestión del área y la principal herramienta que actualmente tienen los pescadores para decidir cambios profundos en la gestión de la misma.

La consolidación de las medidas implementadas por el OG requiere de la elaboración de un Plan de Gestión Integral (PGI) que es adaptativo a las circunstancias del ecosistema local, y en el que se tratan de forma conjunta e integrada todos los recursos marinos de la zona delimitada por la REMIP de “Os Miñarzos”. Toda activi-

⁴ Modificado por el Decreto 240/2008, de 2 de octubre.

⁵ Art. 9.1. Decreto 87/2007, de 12 de abril.

dad profesional que se desenvuelva dentro de la Reserva queda sujeta a las medidas adoptadas en ese PGI (Plan de Xestión Integral, 2011). Tiene vigencia anual y su renovación es discutida en convocatoria ordinaria.

Cabe mencionar que con la constitución del Órgano de Gestión, el papel del grupo técnico de apoyo en el proceso disminuye considerablemente: los miembros del grupo pueden ser consultados por los miembros del Órgano de Gestión o por la cofradía de pescadores, pero ya no tiene un papel formal (Fundación Lonxanet para la Pesca Sostenible, 2010).

Para que el Órgano funcione de la mejor forma posible, sus participantes tienen que tener en cuenta el interés común que representa la creación de una REMIP. En términos de funcionamiento, las decisiones son tomadas, siempre que posible, por consenso. Por eso, en las reuniones tiene que dominar el diálogo constructivo y ordenado.

4. ALGUNOS RESULTADOS DE ESTA EXPERIENCIA

Pueden pasar hasta diez años antes de que los efectos más significativos de las Reservas Marinas sean evidentes (PISCO, 2007) y “Os Miñarzos” apenas tiene cuatro años de vida. Aún así, el seguimiento de la REMIP se realiza a través de un monitoreo biológico y un monitoreo social a fin de evaluar periódicamente resultados biológicos y grado de satisfacción social tanto de usuarios directos como indirectos. A través de estas herramientas se trata de valorar los beneficios de la REMIP, tanto biológicos (incremento de la biomasa de algunos recursos, aumento de tallas, efectos *spillover*, etc.) como sociales (disminución de conflictos, incremento turismo, etc.).

4.1. En cuanto a los resultados biológicos

Los diversos datos, recopilados a lo largo de los años en los monitoreos biológicos, permiten vislumbrar un incremento significativo de la biomasa para algunos recursos, especialmente para el caso del percebe. Este incremento en la biomasa, de cerca del 200 %, se traduce en:

- Aumento de capturas (incremento de la cuota de captura por pescador).
- Aumento del número de días de pesca (se incrementaron el número de días hábiles para la recolección de percebe).
- Aumento del número de mariscadores (lo que ha permitido incorporar a cuatro nuevos pescadores a esta pesquería).

Lo mismo ha ocurrido con el erizo; pesquería que a raíz de la Reserva Marina de Interés Pesquero, ha mantenido un nivel de producción sensiblemente más alto que en años anteriores. Este hecho se hace más significativo al comparar los buenos y estables resultados de esta pesquería en el ámbito de “Os Miñarzos” con los de otras zonas de Galicia en las que el erizo se encuentra en estado de sobreexplotación.

Otros resultados, aunque menos espectaculares, son aplicables a la pesquería multiespecífica realizada con los “miños”⁶. Las cuatro especies más importantes de esta pesquería (centolla, jibia, raya y maragota) presentan un volumen mayor de capturas de enero a mayo de 2010 (Proyecto ESCAMPE, 2011), con respecto al mismo periodo del año anterior. Por la carencia de series históricas de datos, estos no son concluyentes, pero una parte del sector percibe que se trata de un buen indicador.

Desde la implantación de “Os Miñarzos”, la conducta productiva de los pescadores se está viendo modificada a través de ciertos patrones que antes no eran frecuentes: se ha incrementado la frecuencia de pesca en el ámbito de la REMIP y en el entorno próximo a las Reservas Integrales. Se trata de indicadores positivos del efecto reserva o *spillover* y efecto de gestión sostenible.

4.2. En relación a resultados sociales en Lira

Las Reservas Marinas de Interés Pesquero no deben verse sólo como herramientas que sólo promueven el incremento de biomasa y proporcionan beneficios económicos sino también deben ser vistas como instrumentos pedagógicos para lograr a un sector pesquero más concienciado y comprometido con la sostenibilidad a través de su participación directa en la gestión.

A través del monitoreo social, una herramienta que tiene como objetivo conocer de forma periódica (bianualmente) las valoraciones y percepciones del sector pesquero que trabaja en el área, se observa que la conflictividad intraespecífica e interespecífica ha disminuido notablemente. Cabe destacar que algunos de los “conflictos” que se detectan son a causa de la relación de algunos usuarios con los vigilantes. También, existe descontento por parte de algún usuario que no percibe con claridad el beneficio esperado. Hay algunas otras voces que se posicionan en contra de la REMIP, por el simple hecho de que en ese ámbito el control es mayor.

De este monitoreo social (realizado al 100 % de los usuarios), el 97,3 % de los pescadores valoran muy positivamente la participación del sector en la toma de decisiones de la gestión de los recursos en el ámbito de “Os Miñarzos”. El 81 % de los pescadores manifiestan que desde la creación de la Reserva el mar y los recursos están más protegidos y el 75 % considera que se trata de una herramienta que permite la gestión sostenible y ordenada de los recursos. Pese al escaso tiempo transcurrido desde su creación, el 48 % de los pescadores ya perciben un beneficio económico tangible (II Monitoreo social en Lira, 2010).

Además de estos beneficios económicos y ecológicos, desde la creación de la REMIP de “Os Miñarzos”, la comunidad se conoce internacionalmente y esto ha generado un incremento del dinamismo social y económico de la zona. Ha impactado positivamente sobre todo en el sector de la restauración y hostelero por incremento de visitas a la zona. El proceso ha contribuido a frenar la involución sociodemográfica.

⁶ Arte de enmalle similar al trasmallo.

fica, descapitalización de las organizaciones de pescadores y ha conseguido impactar en otras comunidades de pescadores artesanales (II Monitoreo social en Lira, 2010).

5. CONCLUSIÓN

Se describe una experiencia positiva de cómo una comunidad de pescadores artesanales (Lira-España-UE), a través de la creación de una Reserva Marina de Interés Pesquero, ha tomado la iniciativa, ha abierto un proceso de cambio y se ha posicionado en el centro de la gestión sostenible.

El pescador artesanal transita desde un actor pasivo, furtivo, cautivo de las políticas pesqueras centralizadas, de los mercados y de la desigual competitividad por los recursos hacia un participante activo en la gestión sostenible en paridad con los decisores públicos y en donde se convierte en el principal custodio y cuidador del mar.

Se explica brevemente que enfoque metodológico se ha implementado, los resultados y percepciones que se derivan de esta iniciativa. Cabe destacar que uno de los factores de éxito de este proyecto es el hecho de incorporar precisamente una perspectiva metodológica diferente en el proceso de implementación. Esto incluye tanto la actitud de la entidad facilitadora en su relación con los pescadores⁷ como los ejes metodológicos que se adoptan. Éstos, en el proceso de “Os Miñarzos” se basaron desde su inicio en la participación, enfoque *bottom-up*, el conocimiento ecológico de los pescadores, entre otros⁸.

“Os Miñarzos” es, por tanto, la primera Reserva Marina de Interés Pesquero diseñada por los propios pescadores. Un proceso que se inició en el 2003 y que no concluyó hasta abril del 2007, fecha en la que se declaró como tal, por lo que apenas tiene 4 años de vida. Este es un periodo insuficiente para poder valorar de forma rigurosa el “efecto reserva”. Aún así, tal como reflejan los datos de los seguimientos, ya se han observado importantes beneficios para el ecosistema costero y para la población. El número de sanciones ha disminuido notablemente, la biomasa de ciertas especies se ha incrementado de forma significativa y los pescadores se sienten partícipes y corresponsables de su futuro aplicando criterios de sostenibilidad en la gestión pesquera.

En el proyecto de creación de la REMIP en Lira se plantearon y orientaron los mecanismos de implementación hacia un modelo en el cual el pescador se sitúa en el centro de la iniciativa y de la gestión. Al no encontrar ningún impedimento jurídico que lo prohibiese se incluyó en la propuesta a la Administración la creación

⁷ En el proceso de implementación es fundamental que la entidad facilitadora sea coherente con los valores de sostenibilidad que defiende. La actitud hacia los pescadores ha ido más allá del tradicional apoyo técnico. Cuanto más simétrica, cercana y transparente sea esta relación mayor confianza mutua se genera. La confianza y la fidelidad con los pescadores que participan en los proyectos facilitan una mayor implicación y motivación para afrontar retos y desafíos aparentemente difíciles.

⁸ Para más información: García-Allut & Vázquez Portela, 2012.

de un Órgano de Gestión que estuviera compuesto paritariamente por representantes de la administración y el sector pesquero. Este último punto era una condición necesaria.

Así, con esta experiencia se demuestra que el diálogo y colaboración entre Administración Pública y sector pesquero artesanal no sólo es posible sino exitoso. Al situar al pescador artesanal en el corazón de la gestión pesquera en paridad con la Administración Pública se ha abierto un proceso de consolidación de una nueva gobernanza del mar.

En este caso, la Reserva Marina de Interés Pesquero es un instrumento poderoso para el desarrollo sostenible de la pesca artesanal y de sus principales protagonistas: los pescadores. Es un proceso de largo plazo, que involucra a muchas personas, que genera aprendizajes y crea capacidades. Provoca cambios en el papel que cumple el pescador en la vida local, que pasa a tener un papel activo en la protección y gestión del mar (Fundación Lonxanet para la Pesca Sostenible, 2010). Entonces, el éxito de la gestión sostenible de las pesquerías artesanales está más estrechamente relacionado con la gobernanza que con el control y la información científica que pueda orientar una regulación, sin negar la importancia de ellas.

No obstante queda mucho por hacer. Muchos procesos de este tipo son muy vulnerables y aun no se han consolidado como parte de la cultura participativa. Se hace necesario fortalecer estos procesos, fundamentalmente los relacionados con los espacios de diálogo entre sector pesquero y Administración Pública. Igualmente, la formación en áreas técnicas como vigilancia y monitoreo biológico se hacen necesarios. Se trata de un proceso permanentemente sometido a azares sociales y ambientales en donde el desafío es que el pescador gestione las contingencias derivadas de su entorno: económicas, mercado, sociales, políticas, biológicas, etc. y asuma su corresponsabilidad hacia un modelo de explotación de los recursos basada en criterios de sostenibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Decreto 87/2007 del 12 de abril de 2007, por el que se crea la Reserva Marina de Interés Pesquero “Os Miñarzos”. DOG del 8 de mayo de 2007. Xunta de Galicia.
- FAO. 2009. *The state of world fisheries and aquaculture 2008* (SOFIA). Biennial report. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy. www.fao.org/docrep/011/i0250e/i0250e00.HTM
- Fundación Lonxanet para la Pesca Sostenible. 2010. *Guía didáctica para la creación e implementación de un Área Marina Protegida de Interés Pesquero Cogestionada* del proyecto de Cooperación RECOPEDES: Sensibilización para la biodiversidad, Financiado por Fundación ICO y Fundación Biodiversidad.

- García-Allut, A. & Vázquez Portela, E. 2012. “Nueva gobernanza de los ecosistemas costeros: una propuesta metodológica”, en I Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales, Universidad de Cádiz.
- II Monitoreo Social en Lira, 2010, desarrollado por Fund. Lonxanet por encargo de WWF España con apoyo de Telefónica de España y OS Caja Madrid.
- Informe Fismare. 2007. Monitorización de las pesquerías y evaluación de las comunidades biológicas en el ámbito de la Reserva Marina de Interés Pesquero de “Os Miñarzos”
- Orden del 27 de noviembre de 2007 por la que se regula el uso y gestión de la reserva marina de interés pesquero Os Miñarzos. DOG del 7 de diciembre de 2007. Xunta de Galicia.
- Otero, R. 2008. Desarrollo de una metodología para la monitorización de la actividad pesquera artesanal en un sistema costero. DEA
- Otero, R. 2008. Evaluación inicial de los patrones espaciales y temporales de capturas y esfuerzo pesquero y del efecto pesquero en la Reserva Marina de Interés Pesquero “Os Miñarzos”. DEA
- www.mardelira.net
- PISCO (Partnership for Interdisciplinary Studies of Coastal Oceans). 2007. La Ciencia de las Reservas Marinas (2da Edición, Versión para Latinoamérica y el Caribe). 22 pp. www.piscoweb.org
- Plan de Xestión Integral. 2011. Reserva Mariña de Interese Pesqueiro “Os Miñarzos”. Confraría de Pescadores de Lira.
- Proyecto ESCAMPE. 2011, “Informe sobre el seguimiento científico de la RMIP Os Miñarzos durante el año 2010”. Centro de Investigacións Mariñas, Consellería de Pesca e Asuntos Marítimos, Xunta de Galicia.

4.27

LAS ESTRATEGIAS MARINAS COMO INSTRUMENTO DE PLANIFICACIÓN PARA MANTENER EL BUEN ESTADO MEDIOAMBIENTAL DEL MEDIO MARINO

M. A. Torres

Universidad de Granada. Plaza de la Universidad s/n 18071; atorres@ugr.es

Palabras clave: gestión del litoral, medio marino, buen estado medioambiental, estrategia marina, régimen sancionador, responsabilidad.

RESUMEN

El objeto de esta ponencia consiste en exponer, describir y debatir acerca del instrumento principal de planificación que la Ley de Protección del Medio Marino regula con el fin de lograr y mantener el buen estado ambiental del medio marino, esto es, las estrategias marinas. Se estructura en tres partes cuyo contenido esencial se plantea a continuación. Como punto de partida se destaca en el primer apartado introductorio, la evolución que ha tenido el derecho reconocido en el artículo 45 de la Constitución Española a disfrutar de un medio ambiente adecuado, hasta el punto de transformarse, por desarrollo legislativo, en un verdadero derecho subjetivo. Toda esta evolución se enmarca en el contexto comunitario, en el que se inserta nuestro Estado. De ahí la necesidad de exponer la normativa comunitaria de la que se deriva la vigente regulación en materia de protección del medio marino.

En el segundo apartado, se hace referencia: en primer lugar, a la gestión del litoral-gestión de zonas costeras en la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC), señalando que se trata de una tarea muy compleja, en tanto en cuanto se trata de un ámbito interdisciplinar en el que intervienen las diferentes Administraciones Públicas, cada una con sus respectivos títulos competenciales. En segundo lugar, se hace referencia al desarrollo de una política de gestión integrada costera en Europa, destacando entre los instrumentos de la política marítima integrada la ordenación de los espacios. La Directiva marco sobre la estrategia marina pretende confirmar que los problemas derivados de la gestión de zonas costeras no son propios de cada uno de los Estados miembros de la Unión Europea, sino que tales problemas tienen una dimensión comunitaria y las soluciones no pueden derivar de forma aislada de cada Estado. En este sentido, ordena a los Estados miembro que elaboren para cada región o subregión afectada una estrategia marina, con arreglo a un plan de acción que determina

En el apartado tercero se analiza la Estrategia Marina como instrumento esencial de planificación en la regulación establecida en la Ley de Protección del Medio Marino, que transpone la Directiva Marco. Se trata de un instrumento de planificación de las diversas actividades realizadas en el medio marino, consistente en la elaboración de una serie de tareas consecutivas, a realizar para cada una de las demarcaciones marinas y con la finalidad de evitar que la presión conjunta de todas las actividades que se llevan a cabo en el medio marino no altere el buen estado ambiental del mismo. Una de las cuestiones de mayor importancia en este análisis es la discusión acerca de la naturaleza jurídica de la Estrategia Marina y su valor o no normativo.

1. INTRODUCCIÓN

Además, El derecho a disfrutar de un medio ambiente adecuado, recogido en nuestra Constitución en el artículo 45, se ha ido transformando, por desarrollo legislativo, en un verdadero derecho subjetivo, y se ha gestado una política ambiental cada vez más consistente y concretada en ámbitos específicos (espacios naturales, residuos...), que, se caracteriza por su transversalidad, lo que obliga a introducir regulaciones ambientales o cláusulas de tipo ambiental en todos los sectores de regulación: contratos, patrimonio, telecomunicaciones, energía, aguas, etc. En este sentido, el derecho a un medio ambiente adecuado es susceptible de tutela judicial y su contenido concreto es el que determine el legislador; su ejercicio frente a los poderes públicos les exige una acción u omisión, de la que puede derivarse su responsabilidad.

La Jurisprudencia del Tribunal Constitucional insiste en que la falta de competencia no es óbice para que las Administraciones Públicas actúen en defensa de este derecho y cumplan con el objetivo constitucional, esto es, la protección del medio ambiente es un deber finalista que se proyecta sobre cualquier decisión pública, lo que para algunos se traduce en el principio de “in dubio pro natura”; un principio de precaución y prevención a favor de los recursos naturales. Esto es, en caso de duda, debe operarse a favor de la prevención o de la precaución, deben adoptarse las medidas que tiendan a evitar o impedir la degradación del medio ambiente.

En el ámbito de la Unión Europea, uno de los objetivos del Tratado de la Unión Europea es el establecimiento de un nivel elevado de protección y mejora de la calidad del medio ambiente (artículo 3). Entre los objetivos de la UE se encuentra la protección y gestión de las aguas: los usos del agua, polución marina, aguas interiores, vertido de sustancias; y, con carácter específico, también lo es el medio marino. En relación con éste, y con la pretensión de lograr una política marina integrada, se aprueba la Directiva 2008/56/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de junio de 2008 por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina). Los diversos intereses económicos que se proyectan sobre el mar y la costa, amén de los objetivos ambientales, hacen necesario el desarrollo de una política integrada: navegación, turismo, extracción de recursos energéticos, pesca, acuicultura, etc. El objetivo priori-

tario de esta Directiva, conforme a lo dispuesto en su artículo 1.1, es el de lograr o mantener un “buen estado medioambiental del medio marino a más tardar en el año 2020”, para lo cual los Estados miembro deben de adoptar las medidas adecuadas, debiendo de elaborar y aplicar diversas estrategias marinas con dos fines prioritarios: Uno el de proteger y preservar el medio marino, evitar su deterioro o, en la medida de lo posible, recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente. El otro el de prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos legítimos del mar.

2. LAS ESTRATEGIAS MARINAS COMO INSTRUMENTO DE PLANIFICACIÓN

2.1. La gestión del litoral-gestión de zonas costeras en la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC)

Una de las mayores dificultades de la gestión del litoral deriva del proceso de gestión integrada de las zonas costeras (GIZC) en nuestro Estado, al tratarse de un ámbito territorial sobre el que se proyectan diversos títulos de intervención administrativa que habilitan la competencia de las distintas Administraciones Públicas de nuestro país. Pero, además, se advierte la propia complejidad del concepto de “litoral”, si bien, puede definirse como “la franja en la que interaccionan, tanto desde un punto de vista físico y biológico, como social y económico, la tierra y el mar. El resultado de esta interacción es una zona con características singulares, tanto en el lado terrestre como en el marino” (Torres López, 2010).

Por otra parte, la gestión integrada de las zonas costeras es tarea compleja por la intervención de las diferentes Administraciones Públicas. Por lo que debe analizarse cuáles son los aspectos jurídicos que pueden incluirse en un ámbito tan interdisciplinar como es el de la GIZC, teniendo en cuenta las disciplinas jurídicas más cercanas o que de manera más directa pueden influir en una adecuada GIZC, lo que exige el conocimiento detallado de los textos normativos dictados a su amparo. En este sentido, la horizontalidad de la GIZC hace que sean muchas las áreas o ámbitos jurídicos con incidencia en la misma, y las regulaciones específicas de esos ámbitos influyen de modo decisivo en la gestión de las zonas costeras y, por ende, en el proceso de cambio climático, pues todas ellas han de tener presente esta última problemática. Con carácter más concreto, podemos destacar la Ordenación del Territorio y el Derecho ambiental como las dos disciplinas que mejor se han acercado a la GIZC.

Aunque podemos afirmar que, quizás, sea la Ordenación del Territorio la herramienta técnica que mejor se adecua en cuanto a su metodología y objetivos a la GIZC, adolece, sin embargo, de un trascendental inconveniente, pues únicamente se proyecta sobre el espacio terrestre olvidando el medio marino que necesariamente se ha de tener en cuenta en la GIZC. Por otra parte, aunque la legislación ambiental ar-

bitra técnicas e instrumentos interesantes e imprescindibles para una coherente GIZC, sin embargo también aparece con un déficit, al no integrar aspectos esenciales de la misma como es la ordenación física y vinculante del espacio -mar y tierra-, algo que sí contempla la ordenación del territorio y el urbanismo.

Aún cabe hacer otra precisión más y es que son muchos los instrumentos, los documentos, las declaraciones existentes que, al menos indirectamente, también influyen o pueden tener alguna incidencia en la Gestión Integrada de Zonas Costeras. Este que podríamos denominar soft law ambiental y territorial va a resultar muy importante de cara al futuro, ya que supone el establecimiento de principios y criterios que reflejan la voluntad de la Administración de la que proceden y que, sin duda alguna, constituirán las bases sobre las que posteriormente se asentarán las normas jurídicas que regularán este sector, y que ya sí son directamente vinculantes.

2.2. El desarrollo de una política de gestión integrada costera en Europa

La Comisión Europea plantea cuáles son las actuaciones que realizará para promocionar la GIZC, sobre todo a través de instrumentos y programas comunitarios, en su “Comunicación sobre la Gestión Integrada de las Zonas Costeras: una Estrategia para Europa” (COM/00/547 de 17 de septiembre de 2000). El procedimiento a seguir por cada Estado para su desarrollo lo establecen el Parlamento Europeo y el Consejo en su “Recomendación de 30 de mayo de 2002 sobre la aplicación de la gestión integrada de zonas costeras en Europa” (2002/413/CE).

Entre los instrumentos de la política marítima integrada se destaca la ordenación de los espacios, dada la importancia de los usos marítimos. En este sentido, la Recomendación comunitaria gira en torno a tres aspectos cruciales:

1. El planteamiento estratégico, que deben adoptar los Estados miembros para la gestión de sus zonas costeras, basado en la protección del medio ambiente costero y la gestión sostenible de los recursos naturales de los componentes tanto marinos como terrestres de las zonas costeras; así como, en una mejor coordinación de las actuaciones de todas las autoridades participantes, tanto en el mar como en tierra, en la gestión de la interacción mar-tierra.
2. Los principios de una gestión integrada de las zonas costeras, en los que deben basarse las estrategias nacionales y las medidas basadas en tales estrategias, tales como, el principio de cautela y las necesidades de las generaciones actuales y futuras; una sólida base científica relativa a la evolución de las zonas costeras; el respeto a la capacidad de carga de los ecosistemas; o también, la responsabilidad compartida, que exige la participación de todas las partes interesadas (interlocutores económicos y sociales, organizaciones representativas de los residentes de las zonas costeras, las organizaciones no gubernamentales y el sector empresarial), así como la coordinación entre las diversas instancias administrativas competentes a escala nacional, regional y local.

3. Las estrategias nacionales que deben desarrollar los Estados miembros, previa elaboración de los inventarios nacionales en los que determinen los principales agentes, las normas y las instituciones que influyen en la gestión de sus zonas costeras.

En definitiva, se trata de asumir que los problemas derivados de la gestión de zonas costeras no son propios de cada uno de los Estados miembros de la Unión Europea, sino que tales problemas tienen una dimensión comunitaria y las soluciones no pueden derivar de forma aislada de cada Estado (Menéndez Rexach, 2010).

La Directiva marco 2008 ordena a los Estados miembros que elaboren para cada región o subregión marina afectada, una estrategia aplicable a sus aguas marinas conforme a un plan de acción diseñado del siguiente modo:

1. Cuando se trate de regiones o subregiones marinas compartidas entre dos o más Estados, éstos deben cooperar en la adopción de las medidas necesarias para la consecución de los objetivos de la Directiva, y en particular los distintos elementos de las estrategias marinas han de ser coherentes y estar coordinados en toda la región o subregión marina de que se trate, con el esfuerzo de adoptar un enfoque común. Ello conforme a un calendario de actuaciones, en virtud del cual: a) la evaluación inicial del estado medioambiental actual de las aguas afectadas y del impacto medioambiental de las actividades humanas en dichas aguas, así como la definición del buen estado medioambiental de las mismas, debe concluir a más tardar el 15 de julio de 2012; como también en la misma fecha deben determinarse los objetivos medioambientales e indicadores asociados; y en lo que respecta a la elaboración y aplicación de un programa de seguimiento para la evaluación permanente y la actualización periódica de los objetivos, el plazo es hasta el 15 de julio de 2014. b) los programas de medidas destinados a alcanzar o a mantener un buen estado medioambiental, han de estar disponibles a más tardar en el año 2015 e iniciarse a más tardar en el año 2016.
2. Cuando se trate de Estados miembros con fronteras en una misma región o subregión marina regulada por la Directiva, en la cual el estado del mar sea crítico hasta el punto de la necesidad de adoptar medidas urgentes, deben elaborar un plan de acción como el anterior descrito, si bien adelantando la ejecución de los programas de medidas.

La Directiva marco exige que cada Estado miembro elabore para sus aguas marinas una estrategia marina referida específicamente a sus aguas, pero que a su vez refleje la perspectiva global de la región o subregión marina en que se inscriba.

En primer lugar, la evaluación inicial de las aguas marinas, incluyendo tres tipos de análisis, que en todo caso, han de tener en cuenta los elementos relacionados con las aguas costeras, las aguas de transición y las aguas territoriales comprendidas en las disposiciones comunitarias correspondientes: Un análisis de los rasgos y características esenciales y del estado ambiental actual de las aguas; un análisis de los principa-

les impactos y presiones, incluidas las actividades humanas que influyen en el estado ambiental de esas aguas; y un tercer análisis económico y social de la utilización de estas aguas y del coste que supone el deterioro del medio marino.

Tras la evaluación inicial, los Estados miembros han de elaborar y aplicar programas de seguimiento coordinados con el fin de evaluar permanentemente el estado ambiental de sus aguas marinas. Cada Estado miembro elaborará programas de medidas para aplicar en cada región o subregión marina afectada con el objetivo de preservar el buen estado ambiental de las mismas teniendo en cuenta: 1. las disposiciones comunitarias específicas relativas a la política de aguas; el tratamiento de aguas residuales urbanas; la gestión de calidad de las aguas de baño; y toda la legislación comunitaria sobre normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, o en virtud de acuerdos internacionales; 2. el desarrollo sostenible y el impacto social y económico de dichas medidas; 3. la rentabilidad de las medidas y su viabilidad técnica.

En estos programas de medidas se incluirán también medidas de protección especial con el fin de contribuir a la constitución de redes coherentes y representativas de zonas marinas protegidas que cubran adecuadamente la protección de los ecosistemas que las componen (zonas especiales de conservación de acuerdo con la Directiva sobre hábitats o la Directiva sobre aves, por ejemplo).

La Directiva, prevé supuestos de excepción en los que un Estado miembro no pueda cumplir con los objetivos ambientales o el buen estado ambiental en sus aguas marinas con las medidas que haya adoptado o dentro del plazo establecido. Ello por una serie de motivos, entre otros, causas de fuerza mayor; por una acción u omisión de la que no sea responsable el Estado miembro en cuestión; por causas naturales. Estas circunstancias no constituyen un obstáculo para seguir persistiendo en el logro de los objetivos de buen estado ambiental, debiendo en tales casos adoptar medidas *ad hoc* para evitar nuevos deterioros del estado de las aguas marinas afectadas, y mitigar los impactos ambientales.

3. LA LEY DEL MEDIO MARINO: LAS ESTRATEGIAS MARINAS

3.1. La Estrategia Marina como instrumento esencial de planificación

La Directiva 2008/56/CE ha sido incorporada a nuestro Ordenamiento Jurídico a través de la Ley de Protección del Medio Marino. Esta Ley es de aplicación, teniendo en cuenta la Directiva 2000/60/CE, Marco del Agua, al mar territorial, a la zona económica exclusiva en el Atlántico y Cantábrico, a la zona de protección pesquera del Mediterráneo y a la plataforma continental, incluida la plataforma continental ampliada que España pueda obtener en aplicación del procedimiento previsto en el artículo 76 de la Convención de Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar. En el caso de las aguas costeras, esta Ley sólo se aplica en los aspectos de la protección o la planificación del medio marino que no se hayan contemplado los planes hidrológicos de Cuenca, así en lo relativo a la protección de especies amenazadas ma-

rinas, el control de los vertidos desde buques o aeronaves, o la declaración de áreas marinas protegidas. La propia LPMM alude a la existencia en nuestro Derecho de una serie de disposiciones de carácter sectorial fundamentalmente, y derivadas de los convenios internacionales de protección del medio marino, acentuando la carencia de un marco normativo completo, que pudiera garantizar la articulación de las actividades humanas en el mar de manera que no se comprometiera la conservación de las características naturales de los ecosistemas marinos, de acuerdo con el enfoque ecosistémico (López Ramón, 2009). A ello pretende dar respuesta la LPMM, erigiéndose en el marco general para la planificación del medio marino, con el objetivo de lograr su buen estado ambiental.

La herramienta para ello es llevar a cabo una planificación coherente de las actividades que se practican en el medio marino y el instrumento esencial para esta planificación lo constituye las estrategias marinas, debiendo elaborarse una estrategia para cada una de las demarcaciones marinas establecidas y todas las políticas sectoriales que se desarrollen y puedan afectar al medio marino han de ser compatibles con los objetivos establecidos en las estrategias marinas.

La LPMM pretende incluir todas las previsiones que respecto de las estrategias marinas se adoptan en la Directiva comunitaria. Garantiza la participación de las Comunidades Autónomas en la elaboración de las estrategias marinas, en lo que afecte a sus competencias, en el seguimiento de su aplicación, mediante la creación de los Comités de seguimiento de las estrategias marinas para cada una de las demarcaciones marinas, que estarán integrados por representantes de las Administraciones estatal y autonómica con competencias en la ejecución de la estrategia correspondiente.

La elaboración de las estrategias marinas parte de la previa determinación de las regiones, subregiones y demarcaciones marinas. A estos efectos, el medio marino español se divide en dos regiones marinas y las correspondientes subregiones:

a) Región del Atlántico Nororiental, que incluye dos subregiones:

- Subregión del Golfo de Vizcaya y las costas Ibéricas.
- Subregión Atlántico macaronésica de Canarias.

b) Región del Mar Mediterráneo.

Estas regiones y subregiones marinas se subdividen, a su vez, en cinco demarcaciones marinas, que constituyen el ámbito espacial sobre el cual se va a desarrollar cada estrategia marina:

a) Demarcación marina noratlántica. Es el medio marino en el que España ejerce soberanía o jurisdicción comprendido entre el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Francia en el Golfo de Vizcaya y el límite septentrional de las aguas jurisdiccionales entre España y Portugal.

b) Demarcación marina sudatlántica. Es el medio marino en el que España ejerce soberanía o jurisdicción comprendido entre el límite de las aguas juris-

dicionales entre España y Portugal en el golfo de Cádiz y el meridiano que pasa por el cabo de Espartel.

- c) Demarcación marina del Estrecho y Alborán. Es el medio marino en el que España ejerce soberanía o jurisdicción comprendido entre el meridiano que pasa por el cabo de Espartel y una línea imaginaria con orientación 128° respecto al meridiano que pasa por el cabo de Gata, y medio marino en el que España ejerce soberanía o jurisdicción en el ámbito de Ceuta, Melilla, las islas Chafarinas, el islote Perejil, Peñones de Vélez de la Gomera y Alhucemas y la isla de Alborán.
- d) Demarcación marina levantino-balear. Es el medio marino en el que España ejerce soberanía o jurisdicción comprendido entre una línea imaginaria con orientación 128° respecto al meridiano que pasa por el cabo de Gata, y el límite de las aguas jurisdiccionales entre España y Francia en el Golfo de León.
- e) Demarcación marina canaria. Es el medio marino en el que España ejerce soberanía o jurisdicción en torno a las islas Canarias.

3.2. Necesidad de integración de las aguas continentales y marinas

La necesidad de integración de las aguas continentales y marinas en la ordenación, gestión y planificación del ciclo hidrológico deriva de la nueva política ambiental comunitaria, que se basa en la gestión conforme a la naturaleza propia de los ecosistemas y la Directiva Marco del Agua introdujo como novedad esta incorporación de las aguas costeras y aguas de transición en esa gestión unitaria e integrada del ciclo hidrológico (Sanz Larruga, 2010). La transposición de esta Directiva se produce en nuestro Derecho a través del artículo 129 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, por la que se reforma la Ley de Aguas, indicando expresamente que la demarcación hidrográfica constituye el ámbito espacial en el que se aplican las normas de protección contenidas en el Texto Refundido, pero ello sin perjuicio del régimen específico de protección del medio marino establecido por el Estado, y en concreto, la vigente Ley de Protección del Medio Marino, cuyo ámbito de aplicación se extiende, en el caso de las aguas costeras, a los aspectos de la protección o la planificación del medio marino no contemplados en los planes hidrológicos de Cuenca, y en lo relativo a la protección de especies amenazadas marinas, el control de los vertidos desde buques o aeronaves, o la declaración de áreas marinas protegidas.

Desde esta perspectiva, en cuanto a la competencia autonómica en materia de aguas, la doctrina del Tribunal Constitucional al respecto determina que el criterio del territorio no es el único aplicable en esta materia, es necesaria una específica coordinación entre las Administraciones Públicas interesadas en la gestión de un mismo espacio sobre el que se proyectan distintos títulos competenciales. Se considera prioritario el principio de unidad de gestión de la cuenca hidrográfica como criterio de delimitación territorial al que se refiere la Ley de Aguas. En concreto, la STC 227/1988, determinaba que la expresión “aguas que discurren por más de una Comunidad Au-

tónoma” es un concepto constitucional cuyo significado debe desentrañarse atendiendo a criterios lógicos, técnicos y de experiencia. Y desde el punto de vista de la lógica administrativa no parece lo más razonable compartimentar el régimen jurídico y la administración de las aguas de cada curso fluvial y sus afluentes en atención a los confines geográficos de cada Comunidad Autónoma, pues es evidente que los usos y aprovechamientos que se realicen en el territorio de una Comunidad Autónoma condicionan las posibilidades de utilización de los caudales de los mismos cauces, principales y accesorios, cuando atraviesen el de otras Comunidades Autónomas o surten a los cursos fluviales intercomunitarios. Además, este es un condicionamiento que se produce, tanto aguas arriba en perjuicio de los territorios por los que una corriente desemboca en el mar, como aguas abajo, en posible perjuicio de los territorios donde nace o por donde transcurre. De modo que, el criterio de la cuenca hidrográfica como unidad de gestión permite una administración equilibrada de los recursos hidráulicos que la integran, en atención a todos los intereses afectados. La interpretación sistemática del artículo 149.1.22ª CE y el artículo 45.2 CE, que reclama una utilización racional de los recursos naturales, lleva a la aplicación de una gestión homogénea que no implique una compartimentación del régimen jurídico y administración de las aguas de cada curso fluvial.

Más recientemente, la STC 30/2011, de 16 de marzo, expresa que las aguas continentales superficiales, así como las corrientes de agua subterráneas renovables, en la medida que confluyen en la red de cauces naturales de una cuenca hidrográfica, pertenecen a dicha cuenca y se integran todas ellas, a través de la misma, en el ciclo hidrológico. De manera que, el concepto de cuenca hidrográfica ha de añadirse al de demarcación hidrográfica, esto es, la zona terrestre y marina compuesta por una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas de transición, subterráneas y costeras asociadas a dichas cuencas. Afirma esta sentencia que sólo desde la posición supracomunitaria privativa del legislador estatal puede proveerse un criterio capaz de ordenar en Derecho la disciplina normativa de una realidad física también supracomunitaria.

Esta misma consideración cabe hacer en relación con la política de protección del medio marino a través de la Estrategia Marina.

3.3. Contenido de la Estrategia Marina

Se trata de un instrumento de planificación de las diversas actividades realizadas en el medio marino, consistente en la elaboración de una serie de tareas consecutivas, a realizar para cada una de las demarcaciones marinas y con la finalidad de evitar que la presión conjunta de todas las actividades que se llevan a cabo en el medio marino no altere el buen estado ambiental del mismo. Estas tareas se insertan en el procedimiento de elaboración de las estrategias marinas, descrito en la LPMM, que se ajusta al esquema diseñado por la Directiva Marco. Así, tras una fase de preparación, que incluye la evaluación inicial, sigue una segunda fase de elaboración y aprobación de las Estrategias marinas; previendo en ambas el ejercicio del derecho a la información y participación de acuerdo con la Ley 27/2006, de 18 de julio, así como la

creación de organismos de coordinación y el reforzamiento de la cooperación internacional con países limítrofes (Sanz Larruga, 2010).

En concreto estas son las tareas a realizar: 1. La evaluación inicial del estado del medio marino incluye las características naturales, las presiones e impactos y un análisis económico y social de la utilización del medio marino y de los costes de su deterioro. En el anexo I LPMM se recoge una lista meramente indicativa; 2. La determinación del buen estado ambiental, que debe basarse en los once descriptores a los que se refiere el anexo II LPMM; 3. Los objetivos ambientales deben establecerse siguiendo como parámetro la lista indicativa de características recogida en el anexo III LPMM. 4. El programa de seguimiento debe establecerse conforme con las orientaciones descritas en el anexo IV, basadas fundamentalmente en dos actividades: información y prevención. Así, de un lado, es necesario proporcionar la información suficiente que permita evaluar el estado ambiental, qué queda por cubrir, cuáles han sido los avances; qué indicadores son los adecuados para los objetivos ambientales, qué agentes químicos están presentes en las especies destinadas al consumo humano de las zonas de pesca, etc.; siendo necesario también, la agrupación de la información para cada una de las demarcaciones marinas. De otro lado, deben preverse actividades que determinen la causa del cambio, y posibles medidas correctoras a adoptar, en su caso, y restablecer el buen estado ambiental. 5. El programa de medidas, que incluye tipos de medidas, entre otros, relativos a medidas de gestión que influyan en la intensidad autorizada de una actividad humana o en el nivel de perturbación autorizado de un elemento del ecosistema; medidas de coordinación de la gestión o medidas de mejora de la trazabilidad de la contaminación marina.

3.4. Procedimiento de elaboración de las Estrategias Marinas y calendario de aplicación

El procedimiento se integra de las siguientes actuaciones y trámites:

1. Las actuaciones preparatorias: Éstas incluyen la evaluación inicial, la definición del buen estado ambiental, la definición de objetivos y los programas de seguimiento.
2. Elaboración y aprobación de las estrategias marinas.
3. Calendario para la elaboración y aplicación de las estrategias marinas.

La LPMM determina un calendario de elaboración y aplicación de las Estrategias marinas acorde con lo dispuesto en la Directiva Marco.

En la línea argumentada por el Tribunal Constitucional en materia de aguas, cuando de la protección del medio marino se trata, ésta se proyecta sobre un ámbito espacial en el que confluyen competencias de diversas Administraciones Públicas, basadas en distintos títulos competenciales, ya sea la ordenación territorial, el planeamiento urbanístico, el dominio público marítimo-terrestre, y la Administración estatal se erige en la responsable de la elaboración de el instrumento de planificación esencial para la protección del medio marino, entendido como un espacio en el que

confluyen o pueden confluir variadas actividades susceptibles de producir el deterioro ambiental en el mismo; actividades que no se tienen que desarrollar necesariamente en el medio marino, como la pesca fluvial, de competencia autonómica, sino otras como la ordenación territorial o el planeamiento urbanístico de los municipios costeros, de competencia local.

3.5. Naturaleza jurídica y objetivos de las estrategias marinas

Cuando el legislador establece un sistema de gestión de los usos del espacio que pueden influir en el deterioro ambiental de una zona, cuando el objetivo prioritario es el de preservar el medio ambiente dentro del desarrollo sostenible, la protección de este bien jurídico exige unas técnicas de regulación y de gestión que sean adecuadas y eficaces. Es el momento de preguntarse, respecto de las Estrategias Marinas, cuál es su naturaleza jurídica, y cuáles son sus objetivos.

La técnica de la planificación permite la protección del medio marino a través de la identificación por parte de los poderes públicos de los objetivos a conseguir y de la determinación de los medios para conseguirlos: “establecer un programa de acción en el que se integren y coordinen todas las actuaciones” (Lozano Cutanda, 2008). En el ámbito comunitario, la política ambiental se basa fundamentalmente en la técnica planificadora, instrumentos utilizados en la consecución del desarrollo sostenible, como ya se reflejara en el Quinto Programa de Política y Actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible (1992-1999) (Piñar Mañas, 2002), en el que se consideró que la planificación sectorial y espacial es uno de los instrumentos principales para conseguir el desarrollo sostenible.

Uno de los aspectos de mayor interés y necesidad de análisis jurídico es el de la naturaleza jurídica de las estrategias marinas, que define la LPMM como los “instrumentos de planificación” de cada demarcación marina y constituyen el marco general al que deben ajustarse las políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino. Expresamente, se afirma el carácter público y su carácter vinculante únicamente para las Administraciones Públicas, no generando en ningún caso derechos u obligaciones para los particulares o entidades, por lo que su aprobación o modificación no da lugar a indemnización alguna. Su carácter vinculante para las Administraciones Públicas exige que éstas adopten las medidas y actuaciones pertinentes, normativas o no, con el fin de procurar la efectividad de las mismas. Sin embargo, nada se dice respecto de la naturaleza jurídica de estos instrumentos de planificación. Tan sólo se expresa cuál es el contenido de las estrategias marinas, esto es, deben incluir la evaluación del estado ambiental de las aguas, la determinación del buen estado medioambiental, la fijación de los objetivos medioambientales a conseguir, un programa de medidas para alcanzar dichos objetivos y un programa de seguimiento.

Con carácter general, la naturaleza jurídica de la técnica de la planificación puede ser variada y puede entenderse de dos maneras. De un lado, como meras directrices políticas, que no tienen un valor vinculante, que sólo definen unos objetivos

que sirven para orientar la actividad normativa o legislativa futura de los poderes públicos; de otro lado, otorgándole un verdadero valor normativo y, como consecuencia, fuerza vinculante. En la actualidad, “la técnica planificadora constituye un elemento esencial e insustituible para lograr una protección integral y eficaz del medio ambiente” y existen variados instrumentos de planeamiento, estatales o autonómicos, cuyo objeto es la protección de los distintos medios o recursos ambientales o también, la reducción y control de los agentes contaminantes (Lozano Cutanda, 2008).

Dada la importancia y la necesaria protección del medio ambiente, en sus distintos ámbitos, y en concreto, del medio marino, el valor que a las estrategias marinas debiera concederse, en cuanto a la naturaleza jurídica del instrumento en sí, no podría ser otro más que el carácter normativo de las mismas. Ello, además, vendría sustentado por el propio carácter vinculante que legalmente se les atribuye para las Administraciones Públicas, sin que su aprobación genere indemnización alguna para particulares o empresas.

Si bien, hemos de hacer alguna consideración, derivada del propio proceso de elaboración de las estrategias marinas. Pues, tras la evaluación inicial, se fijan unos objetivos que, en principio, pueden ser los adecuados, pero también pueden no serlo, una vez se ponga en marcha el programa de seguimiento, y el programa de medidas. Esto quiere decir, que dependiendo de los resultados que se vayan obteniendo podrán variar los objetivos y el programa de medidas, que si en un primer momento era vinculante, deja de serlo después, para ser sustituido por otro, con igual fuerza vinculante. La pregunta que cabe formular consiste en determinar si la fuerza vinculante es la que determina el carácter normativo de las estrategias marinas o no. O tan sólo implica que las Administraciones están sujetas a sus propios planes, lo que por otra parte, está dentro de la lógica jurídica y del propio régimen de funcionamiento de las Administraciones Públicas. Además, siempre podría justificarse un cambio en los objetivos ambientales a conseguir, en las características a tener en cuenta para determinar el buen estado ambiental del medio marino, dentro de un área determinada, dado que la lista es meramente indicativa, etc.

Sin embargo, lo cierto es que una vez elaborada la Estrategia Marina para una determinada demarcación marina de las establecidas en la Ley, ese instrumento de planificación es vinculante en el sentido de que, como ya dijera el Tribunal Constitucional en relación con los espacios naturales protegidos, la planificación ecológica prevalece siempre sobre la urbanística o de ordenación del territorio, constituyendo “un límite para cualesquiera otros instrumentos de ordenación territorial y física” (Lozano Cutanda, 2008). Además. (STS 19 de noviembre 2010), existe la limitación de la potestad de planeamiento por la legislación medioambiental, que se traduce en la prevalencia de la planificación de espacios naturales sobre la planificación territorial y urbanística.

Si aplicamos esta doctrina al ámbito que nos ocupa diríamos que una vez aprobada una Estrategia Marina, la planificación en ella determinada debe prevalecer sobre cualquier otro instrumento de ordenación territorial, lo que afecta, desde luego, a las

competencias que en la materia corresponden a la Comunidad Autónoma y a los Ayuntamientos. En este sentido es como debe entenderse la fuerza vinculante de las Estrategias Marinas y su prevalencia respecto de otros instrumentos de ordenación territorial.

La técnica de la planificación no es en sí, desde luego, novedosa, teniendo en cuenta que su uso ya se establecía en otras regulaciones sectoriales, ni tampoco es novedoso el carácter vinculante que se le otorga a las Estrategias Marinas; como hemos indicado, la legislación sobre la ordenación de recursos naturales aún es más firme al declarar expresamente que los Planes de Ordenación de los Recursos Naturales no sólo son obligatorios y ejecutivos, sino que, además, sus disposiciones constituyen un límite para cualesquiera otros instrumentos de ordenación territorial o física, los cuales si resultan contradictorios con aquéllos deberán de adaptarse a los mismos (Esteve Pardo, 2005). Ello, si bien, es una consecuencia del carácter vinculante del Plan en cuestión.

No obstante, cuando se trata de la protección del medio ambiente, y de ámbitos en los que se entremezclan diversas competencias de las Administraciones territoriales, cuanto más clara y directa sea la normativa, menos margen de interpretación ha lugar y la protección será más eficaz, apelando no sólo al sometimiento de lo determinado en los planes vinculantes, sino también a las fórmulas de coordinación y cooperación interadministrativas.

El otorgamiento de carácter normativo a la Estrategia Marina depende de una serie de factores que son las características propias de una norma. Ello significa que no es suficiente con la fuerza vinculante que se les reconoce, porque lo es sólo para las Administraciones Públicas, sin que la aprobación de las mismas genere derechos u obligaciones para los particulares o entidades y sin que de su modificación pueda derivarse indemnización alguna. En tal caso, si una Administración Pública incumple lo determinado en una Estrategia Marina, ¿puede un particular o entidad interesado exigir su cumplimiento? ¿Puede un particular o entidad cuya actividad se vea afectada o limitada por lo establecido en la Estrategia Marina, impugnar ésta? ¿Tiene el derecho de reclamar?

Por otra parte, el carácter normativo de un instrumento de planificación, implica que su impugnación directa lo es ante los órganos de la Jurisdicción Contencioso-administrativa o, bien, procedería la impugnación indirecta a través de los actos de aplicación, pero como sólo vincula a las Administraciones Públicas en el sentido de ejecutar las competencias propias de cada una de ellas en el marco de lo establecido en la Estrategia Marina, no hay actos de aplicación que pudieran llevar a plantear un recurso indirecto.

Las normas por definición tienen vigencia indefinida. ¿Tienen la Estrategia Marina vigencia indefinida? Y, en tal caso, ¿agota sus efectos a medida que se va ejecutando o logrando su aplicación? En el caso de los planes urbanísticos no es así, su vigencia indefinida viene determinada por Ley, y el Plan sigue prevaleciendo y regu-

lando situaciones urbanísticas, aún en el caso de que éstas estén consolidadas. Cierro es que el Plan de urbanismo es una norma con características muy singulares y cuya naturaleza normativa debe explicarse manejando con flexibilidad las fuentes tradicionales (Muñoz Machado, 2007).

En mi opinión, en los términos en los que define la LPMM las Estrategias Marinas, no puede afirmarse que tengan puro carácter normativo, aún con las peculiaridades que definen el plan de urbanismo del que se predica su carácter de norma.

Por otra parte, el planeamiento urbanístico es fruto de una competencia discrecional de la Administración. Discrecionalidad que, desde mi punto de vista, no existe en los instrumentos de planificación como técnica de protección del medio ambiente. Ello porque la ordenación y gestión de las actividades, cuyo fin es la consecución del objetivo del buen estado ambiental del medio marino, dependerá, absolutamente, de los análisis basados en características técnicas, biológicas, etc., Además, el buen estado ambiental marino es, en todo caso, un concepto jurídico indeterminado, nunca puede estar o, al menos, debemos evitar que dependa de la discrecionalidad administrativa, que, en un momento dado, pretenda primar ciertas actividades económicas que se desarrollan en el medio marino, a costa de establecer un concepto de buen estado ambiental que no es el adecuado, aunque pudiera parecerlo.

Esta última consideración nos lleva a plantear otro importante aspecto de la regulación de las Estrategias Marinas y que se refiere a los posibles incumplimientos del responsable público de la elaboración de la Estrategia Marina y del responsable público de su ejecución, lo que implica la apertura del régimen de responsabilidad por el incumplimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Arana García, E. y Torres López, M. A. (coord.). 2004. *Régimen jurídico del ruido: Una perspectiva integral y comparada*, ed. Comares.
- Barragán Muñoz, J. M. 2004. *Las áreas litorales en España*, Ed. Ariel.
- Esteve Pardo, J. 2005. *Derecho del medio ambiente*, Ed. Marcial Pons, 209 pp.
- Lasagabaster Herrarte, I., García Ureta, A. y Lazcano Brotóns, I. 2007. *Derecho Ambiental. Parte General*, Ed. Lete-IVAP. pp. 455 y 456.
- López Ramón, F. 2009. *Política ecológica y pluralismo territorial. Ensayo sobre los problemas de articulación de los poderes públicos para la conservación de la biodiversidad*, Ed. Marcial Pons.
- López Ramón, F. 2005. L'Environnement dans la Constitution espagnole, *Revue Juridique de l'Environnement*, n° especial, pp. 53 y ss.
- Lozano Cutanda, B. 2008. *Derecho Ambiental Administrativo*, Ed. Dykinson, 9ª edición.

- Menéndez Rexach, A. 2010. La gestión integrada del litoral, en *Hacia una política marítima integrada de la Unión Europea. Estudios de política marítima*, Ed. Iustel, pp. 135 y ss.
- Moreno Molina, M. 2006. *Derecho Comunitario del medio ambiente. Marco institucional, regulación sectorial y aplicación en España*, ed. Marcial Pons, pp. 45 y ss.
- Muñoz Machado, S. y López Benítez, M. 2007. *El planeamiento urbanístico*, Ed. Iustel, pp. 62 y ss.
- Núñez Lozano, C. 2010. La política marítima integrada de la Unión Europea, en *Hacia una política marítima integrada de la Unión Europea. Estudios de política marítima*, Ed. Iustel, p. 18 y ss.
- Parejo Navas, T. 2011. *La proyección de la ordenación física de usos sobre la costa y el mar próximo: la planificación del aquitorium*, ed. Iustel, pp. 246 a 251.
- Piñar Mañas, J. L. 2002. El desarrollo sostenible como principio jurídico, en Piñar Mañas, J. L. (Dir.), *Desarrollo Sostenible y Unión Europea*, Ed. Civitas, 33 pp.
- Rodríguez-Zapata Pérez, J. 2007. “La doctrina del Tribunal Constitucional en materia de sanciones medioambientales”, en *Incidencia Medioambiental y Derecho Sancionador*, ed. Consejo General del Poder Judicial, 295 pp.
- Sanz Larruga, F. J. 2010. Nuevas orientaciones sobre la ordenación del medio ambiente marino y costero en España, *Revista General de Derecho Administrativo*, Iustel, 25, p. 48 y ss.
- Torres López, M. A. 2010. Régimen jurídico de la gestión integrada de las zonas costeras en España, Fracchia, F. y Occhiena, M. (coord.), *Climate Change: La risposta del Diritto*, Editoriale Scientifica, Napoli, pp. 541 y ss.

LOS DESAFÍOS DE LAS ZONAS COSTERAS EN EL SIGLO XXI: PROPUESTAS PARA LA CUMBRE DE LA TIERRA RIO+20

Como representantes del equipo de trabajo: J. Baztan^{1, 2},
J. P. Vanderlinden², O. Chouinard³, A. Sanchez⁴, R. Ernstein⁵,
M. Noblet⁶, S. Plante⁷, B. Jorgensen¹, Y. Henocque⁸, A. Pacheco⁹,
Z. Konstantinou¹⁰, L. McFadden¹¹, Y. M. Paulet¹², C. M. Botero¹³,
C. Gutierrez¹⁴, R. Ranasinghe¹⁵, I. Delgado¹⁶, M. Sommer¹⁷,
D. Conde¹⁸ *et al.**

¹ Marine Sciences For Society, España, jbaztan@marine-sciences-for-society.org

² Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, REEDS, Francia, jean-paul.vanderlinden@uvsq.fr

³ Université de Moncton, Canada, omer.chouinard@umoncton.ca

⁴ Universitat Politècnica de Catalunya, España, agustin.arcilla@upc.edu

⁵ University of Latvia, Letonia, ernstein@lu.lv

⁶ Université de Picardie Jules Verne, France, melinda.noblet@gmail.com

⁷ Université du Québec à Rimouski, Canada, steve_plante@uqar.ca

⁸ LittOcean, Francia, yves.henocque@ifremer.fr

⁹ Universidade do Algarve, Portugal, ampacheco@ualg.pt

¹⁰ Aristotle University of Thessaloniki, Greece, zkon@civil.auth.gr

¹¹ Flood Hazard Research Centre, UK, L.McFadden@mdx.ac.uk

¹² UInstitut Universitaire Européen de la Mer, Francia, yves-marie.paulet@univ-brest.fr

¹³ Universidad del Magdalena, Colombia, playascol@yahoo.com

¹⁴ Universidad Autónoma de Baja California Sur, México, kasandragalvez@hotmail.com

¹⁵ UNESCO-IHE/Technical University of Delft, Holanda, R.Ranasinghe@unesco-ihe.org

¹⁶ University of Ulster, UK, I. Delgado-Fernandez@ulster.ac.uk

¹⁷ Oceanógrafos sin Fronteras, Alemania, marcosommer@aol.com

¹⁸ Centro Interdisciplinario Manejo Costero Integrado, Uruguay, vladdcc@gmail.com

* 115 investigadores de 30 países han constituido el grupo de trabajo hasta la fecha de envío del presente resumen, 10 de diciembre del 2011. Siendo un proceso abierto, les invitamos a consultar la página web para ver las nuevas incorporaciones y el estado más actualizado del grupo de trabajo “Coastal Zones: 21st Century Challenges” en el enlace siguiente: <http://www.marine-sciences-for-society.org/?q=node/44>. Por orden alfabético somos: O. Aburto-Oropeza, M. Al-Tawah, C. Anagnostou, C. Appendini, J. M. Barragán, R. Battalio, J. Baztan, A. Blanchard, C. M. Botero, S. Bremer, L. Cabre-

ra, A. Campos, D. Canu, M. E. Cefali, M. Chadwick, S. Cherif, O. Chouinard, K. Chruska, D. Conde, D. Cooper, A. Cornejo, S. Costas, L. Coyle, C. da Cunha, D. de Freitas, I. Delgado, F. Demaria, J. Diez, P. Dominguez, J. M. Douguet, A. Duperret, M. Duterret, R. Ernstein, M. Esteban, F. Eynaud, E. Figus, V. Finance, R. Froese, N. Gaaloul, J. Gabaldon, S. L. Gallop, M. Geldenhuys, L. Gracia, F. Guercio, C. Gutierrez, B. Hansen, L. R. Harris, Y. Henocque, L. Hernández, R. Hirschi, F. Hissel, A. Iglesias, C. Abreu, F. Jacobsen, B. Jorgensen, A. Karageorgis, S. Khalil, M. Kniephoff, Z. Konstantinou, Y. N. Krestenitis, X. Lafon, L. Levin, C. Lique, M. Loring, J. S. Lopez, K. Martin, L. McFadden, A. M. Dieye, E. Mendez, J. O. Meynecke, F. J. Miranda, T. Mustonen, V. Negro, J. L. Nicolodi, M. Noblet, J. Orford, A. Pacheco, K. Pagou, P. Panayiotidis, Y. M. Paulet, T. Pedrosa, M. Pelzer, S. Plante, R. Ranasinghe, N. Ribas, G. Roa Medvinsky, E. Roca, K. N. Rodrigues, M. Roura, B. Rubi, A. Ruiz, M. Salvatore, A. Sánchez, F. Scapini, D. Schoeman, M. Schreiner, S. Schultes, S. Seino, T. M. Silveira, M. Sommer, K. B. Stokke, C. Surette, J. Terrera, E. Tzanatos, J. P. Vanderlinden, L. Vas-seur, K. Veidemane, C. Vlassopoulou y W. Waclawik-Narbutt.

Pueden consultar la web para conocer los miembros fundadores del consorcio, los corresponsales de cada país y las respectivas afiliaciones.

Palabras clave: gestión integrada de zonas costeras, ética, cumbre de la tierra, Naciones Unidas, gobernanza, Rio+20, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible.

RESUMEN

20 años han pasado desde la cumbre de la Tierra en 1992: 20 años de esfuerzos para entender, informar y mejorar las relaciones entre nuestras sociedades y las zonas costeras. Estos esfuerzos han cristalizado en un aumento de la concienciación medioambiental y en una serie de acuerdos como, por ejemplo, los capítulos 17 y 31 de la Agenda 21, “Jakarta Mandate on the Conservation and Sustainable Use of Marine and Coast Biological Diversity” o “UN Regional Seas and Action Plans”. Acuerdos internacionales que son implementados mediante cientos de leyes, planes, protocolos y convenciones nacionales y transnacionales. Por ejemplo, en el último Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre GIZC (14/12/2010) leemos: “La presión demográfica, inmobiliaria, agrícola, económica y turística en estas zonas puede constituir un peligro para su propio poder de atracción y su futuro. Únicamente la adopción de políticas basadas en la noción de desarrollo sostenible, tanto desde el punto de vista económico como social y medioambiental, puede garantizar un futuro apacible a las regiones costeras”, texto que ilustra los esfuerzos nacionales e internacionales para regular y mejorar la GIZC. A pesar del esfuerzo, la mayoría de indicadores nos muestran que la balanza democrática del desarrollo sigue degradándose y que el equilibrio de las comunidades se supedita, con demasiada frecuencia, a una rentabilidad a corto plazo independientemente de las consecuencias sociales, ecológicas y económicas a medio y largo plazo.

¿Cómo aplicar el conocimiento disponible a la toma de decisiones?

¿Cuáles son los desafíos de las zonas costeras en este siglo XXI?

Nuestra iniciativa trabaja para reunir la opinión de la academia en un documento de referencia para la “Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio ambiente y el Desarrollo”, la Cumbre de la Tierra Rio+20, que se celebrará en el mes de junio del 2012.

La presente comunicación es una presentación del proceso y una invitación a la comunidad iberoamericana para participar en la elaboración, el análisis y la publicación del documento final. Muchas gracias.

1. INTRODUCCION

La conferencia de las Naciones Unidas sobre el desarrollo sostenible, que tendrá lugar en junio del 2012, Rio+20, representa una oportunidad única para avanzar hacia una economía verde en el contexto del desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza, temas centrales de la conferencia. Para participar en la construcción de esos avances hemos constituido un grupo de trabajo con los objetivos de: (i) generar una dinámica de conjunto en lo relativo a la GIZC y (ii) integrar la perspectiva de la Gestión Integrada de Zonas Costeras en los compromisos políticos.

La primera fase tiene 6 etapas. Hemos recorrido tres hasta el Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales en Cádiz, 4ª etapa en enero del 2012, y nos quedan por recorrer dos para completar la primera fase para junio del 2012.

La primera etapa ha sido la constitución de la base del equipo de trabajo, un proceso en el que se aprecia la voluntad de compartir un esfuerzo para el bien común.

La segunda etapa ha sido participar en Rio+20 Regional Workshop for Europe (Helsinki, Finlandia, October-2011) organizado por ICSU-UNESCO y en el que se pudo trabajar para una proposición común que será presentada por dos de las estructuras organizadoras de Rio+20. Las recomendaciones pueden consultarse en la web del ICSU y de la academia finlandesa de ciencias. Una de las conclusiones sacadas de la participación en los días de trabajo es que Rio+20 representa principalmente un proceso político.

La tercera etapa ha sido elaborar y enviar las recomendaciones para el “borrador 0”, un trabajo de síntesis enraizado en las aportaciones de los miembros del grupo de trabajo, un total de 115 aportaciones de base sintetizadas en las 4 hojas que presentamos a continuación:

Aportes para la compilación del primer borrador “Zero Draft”. La mayoría de la población del planeta vive concentrada en territorios costeros: una estrecha franja de terreno que amplifica las urgencias emergentes de sostenibilidad y desarrollo. En las zonas costeras observamos claramente la fragilidad de los tres pilares constituti-

vos del desarrollo sostenible: aumento de la población mundial, inestabilidad económica y degradación medioambiental. Las zonas costeras son fundamentales para ilustrar: (a) los desafíos a los que se enfrentan nuestras sociedades (b) las soluciones posibles, prioridades y puntos de vista para aplicar buenas prácticas construidas en base a éxitos anteriores. Estos dos elementos estructuran esta compilación.

2. DESAFÍOS A LOS QUE SE ENFRENTAN NUESTRAS SOCIEDADES

Cualquier iniciativa que realmente quiera participar en el desarrollo sostenible de las sociedades debe integrar los límites del planeta y ser co-construida con las comunidades afectadas. El consenso actual nos dice que los desafíos a los que nos enfrentamos son principalmente de origen antropogénico, o amplificados por las actividades que claramente exceden límites éticos. Debido a las actividades de nuestras sociedades en las zonas costeras y cuencas fluviales, junto a las actividades de extracción insostenible de recursos naturales, nuestros desafíos se exponen a continuación.

2.1. Desafíos de primer orden que repercuten en la vida de los habitantes de las zonas costeras

- Malnutrición y hambruna.
- Acceso al agua potable.
- Guerras y otros conflictos violentos.
- Educación.
- Cambio climático y sus consecuencias.
- Sobreexplotación de recursos.
- Polución.
- Enfermedades contagiosas.
- Aumento de la población.
- Crisis económica global.

2.2. Desafíos políticos

- Armonizar los intereses de los usuarios de las zonas costeras, incluyendo comunidades locales, municipios, órganos de gestión regionales y/o intermunicipales, nacionales e internacionales con la mejora continua de de los instrumentos económicos y legislativos así como la elaboración y aplicación de estrategias coordinadas para el uso de los recursos naturales, sociales, culturales e institucionales.
- Proponer una alternativa al crecimiento económico y al flujo de energía y materias primas
- Preservar el 100 % de las áreas donde existen poblaciones indígenas, incluyendo los Saami, Chukchi, Siberian Yupiaq y tantos otros.

- Integrar la investigación y la educación en los procesos de decisión.
- Aportar de forma transparente y fácilmente accesible la información necesaria para los procesos de toma de decisiones.
- Proteger los recursos naturales y culturales a todos los niveles: local, regional, nacional e internacional, con el objetivo de respetar los valores de las comunidades locales.
- Monitorizar y controlar las actividades industriales como, por ejemplo: tráfico marítimo, exploración y producción de hidrocarburos, actividades mineras, plantas de producción de energía no renovable, etc., con el fin de disminuir sus peligros y riesgos asociados.
- Introducir políticas que hagan obligatorios los cambios de tendencia, protección de los ecosistemas costeros y sus funciones ecológicas para, por ejemplo, permitir la recuperación de las reservas pesqueras y prevenir la pesca ilegal o la que, siendo legal, se inscribe en el marco del abuso del recurso.
- Prevenir la sobrepoblación de regiones en desarrollo y minimizar la degradación en las que ya lo están.
- Equilibrar el crecimiento urbano optimizando el uso del suelo y los recursos.
- Establecer planes sostenibles para la pesca y la acuicultura.
- Establecer planes sostenibles para la gestión, la producción y la distribución de energía.

2.3. Desafíos para el cambio climático y la polución

- Aumento de temperatura del océano y acidificación.
- Disminución del oxígeno disuelto con la consecuencia formación de “zonas muertas”.
- Intrusión salina en acuíferos.
- Polución por aguas residuales y/o sólidos insuficientemente tratados o simplemente no tratados.
- Polución por productos tóxicos, metales, nutrientes...
- Inundaciones y erosión.
- Aumento del nivel del mar.
- Extracciones ilegales o poco reguladas de materiales tóxicos.
- Mejorar la resiliencia de las poblaciones costeras, favoreciendo a las más debilitadas.
- Pérdida de hábitats y biodiversidad.
- Irreversible destrucción ecológica.
- Blooms tóxicos.

- Blanqueo de coral.
- Introducción de especies invasivas.
- Enfermedades nuevas.
- Apartar la idea de que la costa es un lugar “seguro”.

2.4. Desafíos en investigación

- Generar la información de base en procesos sociales y ecológicos.
- Integrar la dimensión social y humana de la incertidumbre.
- Mejorar la comprensión de las interconexiones en los sistemas naturales para mejorar las propuestas de sostenibilidad del océano y las costas.
- Integrar múltiples escalas temporales y espaciales.
- Desarrollar y/o mejorar redes para monitorizar el océano y las costas.
- Crear bases de datos de libre acceso que puedan aportar elementos de discernimiento y ayuda en la decisión a las necesidades y objetivos de las comunidades.
- Estructuras interdisciplinarias para cualquier desafío.
- Integrar los actores del territorio en la investigación.
- Desarrollar técnicas innovadoras para la restauración de las funciones de los ecosistemas.
- Evaluar los procesos políticos de la gestión integrada en base a criterios locales.
- Evaluar las presiones antrópicas inducidas a los ecosistemas costeros y las poblaciones.

3. SOLUCIONES POSIBLES, PRIORIDADES Y PUNTOS DE VISTA PARA APLICAR BUENAS PRÁCTICAS CONSTRUIDAS A PARTIR DE ÉXITOS ANTERIORES

3.1. Modelos económicos y de desarrollo

- El modelo de desarrollo basado en un crecimiento económico infinito ha de ser cuestionado: ¿Hasta qué punto las actividades costeras facilitan el desarrollo sostenible? ¿Qué tipo de desarrollo es actualmente necesario? ¿Puede el desarrollo basarse en los principios de sostenibilidad? ¿Cómo las estructuras socio-económicas responden a la competencia internacional?
- Existe un desequilibrio entre el modelo económico predominante y el medioambiente; operaciones industriales y hábitos destructivos tienen que cambiar e integrar las terribles consecuencias sociales y medioambientales.

- Definir cómo aplicar la propuesta del G-20 relativa a la “economía sostenible”, explicitando cómo se aplica y, si es necesario, a nivel local y global.

3.2. Gobernanza y articulación global + local

- Los esfuerzos no pueden venir únicamente de los gobiernos locales y las comunidades, los desafíos son de naturaleza global.
- Los sistemas de las Naciones Unidas han de ser completados por otras estructuras transgubernamentales y no gubernamentales como formas legítimas de gobernanza.
- El panel intergubernamental de cuencas marinas (IPBM) debe contribuir a proponer sistemas de gobernanza con información común y promover respuestas coherentes con estos sistemas.
- Construir conexiones sólidas entre sistemas marinos y costeros transnacionales, relacionadas con los sistemas ecológicos y regiones marítimas conocidas y por descubrir.
- Aplicar métodos de deliberación para concertar los desafíos emergentes y conectarlos con las diferentes escalas temporales y espaciales.

3.3. Acciones políticas colaborativas

- Los instrumentos para la aplicación de la gestión integrada de zonas costeras son intersectoriales y multiregionales: acuerdos definidos con la participación ciudadana a partir de sistemas participativos eficaces y transparentes, que permitan monitorizar la progresión y las tendencias socio-económico-ecológicas.
- Establecer indicadores comprensibles enraizados en las realidades locales y conectados con las estructuras de gobierno.
- Dar el paso de los desarrollos teóricos a la realización de las acciones más urgentes: es tiempo para la acción.
- Mejorar la articulación entre la GIZC y las medidas de adaptación.
- Integrar el saber local y tradicional a los sistemas de decisión.
- Aprender de las experiencias que han funcionado en otros territorios y trabajar para aplicarlas a nuevos contextos.
- Evaluar los resultados de la GIZC a nivel político apoyándonos en criterios globales.
- Asumir que la participación de las comunidades costeras es vital, no solo para legitimar las estrategias, también para dar la oportunidad de expresar sus dudas, reconstruir la confianza y aprender cómo vivir en un mundo en evolución constante.
- Crear coparticipaciones respetuosas con sociedades tradicionales ya que en ellas reside en gran medida las claves para encontrar soluciones a los desafíos emergentes.

- Tomar decisiones que sean congruentes con los valores de las colectividades y las comunidades costeras.
- Ampliar la interdisciplinaridad y las colaboraciones con terceros programas y planes de desarrollo.
- Crear sistemas honestamente combinados entre las ciencias naturales y las ciencias humanas y sociales para comprender, desarrollar y aplicar las normativas.
- Cada investigador, de cada disciplina, debe asumir su responsabilidad individual y colectiva para colaborar en el logro de objetivos comunes.

3.4. Legislación y regulación

- Definir las zonas costeras en sus dimensiones espaciales y temporales, sus incertidumbres legales en lo relativo a su dinámica concomitante.
- Mejorar los procesos de realización y aplicación de los protocolos y directivas que regulan las actividades en zonas costeras.
- Que las buenas prácticas sean una obligación para los actores del territorio.
- Que las promesas electorales sean vinculantes.
- Mejorar la coordinación entre los sectores de actividad.

3.5. Información, educación y concienciación

- Mejorar las competencias y los recursos disponibles para las autoridades locales.
- El conocimiento debe ser de acceso libre y utilizado con su componente ético para: (a) favorecer un desarrollo crítico de las sociedades (b) crear sistemas de presión a las actividades ilegales o de dudosa ética que actúen contra los valores de las sociedades y (c) desarrollar planes realistas y respetuosos con la escala del individuo y el colectivo humano y natural.
- Promover la concienciación pública de valores socio-ecológicos en lo relativo a los recursos naturales y ecosistémicos.

3.6. Investigación

- Promover el desarrollo científico de nuevas y sostenibles tecnologías útiles.
- Mejorar el tratamiento de residuos.
- Mejorar la eficiencia energética.
- Aumentar el rendimiento de los materiales.
- Disminuir los residuos en los procesos de extracción y/o producción.
- Desarrollar sistemas mixtos de producción de energías renovables con plantas acuícolas.
- Favorecer los estudios a largo plazo que permitan entender las tendencias y poner en perspectiva las situaciones actuales.

- Sistemas de monitorización de indicadores socio-ecológico-económicos que permitan facilitar el seguimiento y la aplicación de nuevas medidas a los gestores del territorio y hacerlo de forma co-construida con la sociedad.

4. CONCLUSIONES

El documento presentado a las Naciones Unidas no constituye un consenso de los participantes, pero sí agrupa el conjunto de ideas propuestas y las líneas de investigación-acción en las que trabajamos como grupo conscientes de que:

Los desafíos a los que nos enfrentamos en las Zonas Costeras son principalmente de origen antrópico o sus consecuencias amplificadas por las actividades humanas que claramente transgreden los límites éticos de las comunidades costeras.

Si queremos trabajar para un desarrollo sostenible de las sociedades tenemos que integrar los límites del planeta y co-construir los procesos y las soluciones con las comunidades de acuerdo con sus sistemas de valores.

El presente documento fue enviado en su versión inglesa el 31 de octubre del 2011. Puede ser consultado en la página web de Rio+20.

(<http://www.uncsd2012.org/rio20/index.php?page=view&type=510&nr=395&menu=20>).

El trabajo continúa y *la cuarta etapa* es este congreso en el que invitamos a la comunidad iberoamericana a participar en la elaboración, el análisis y la publicación del documento final, construir conjuntamente las siguientes etapas y trabajar de forma coordinada por un objetivo común. Conscientes de que la iniciativa de la Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado IBERMAR puede enriquecer el proyecto “Los desafíos de las zonas costeras en el siglo XXI: proposiciones para la Cumbre de la Tierra Rio+20”, y viceversa, IBERMAR puede dinamizarse, mejorar su visibilidad y su conexión global participando en iniciativas próximas a su centro de gravedad.

La quinta y sexta etapa tendrán lugar en marzo y en mayo del 2012, posiblemente en París y en Gothenburg respectivamente, etapas que cerrarán la primera fase, permitiendo la publicación del documento de referencia y la entrega de nuestras recomendaciones a cada delegación nacional representada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible RIO+20.



RIO+20

Conferencia de las Naciones Unidas
sobre el Desarrollo Sostenible

4.29

MICRORRESERVAS MARINAS ARTIFICIALES EN LA LÍNEA DE COSTA. HACIA UN NUEVO MODELO DE GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN ÁREAS LITORALES

J. C. García¹, F. Espinosa¹, G. Rivera¹, J. M. Guerra¹, C. M. López¹, D. Fa², M. J. Maestre¹, A. R. González¹ y A. Ruíz¹

¹ Laboratorio de Biología Marina, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, Avenida Reina Mercedes 6, 41012. Sevilla, España, jcgarcía@us.es

² The Gibraltar Museum, 18-20 Bomb House Lane, P.O. Box 939, Gibraltar

Palabras claves: reserva marina artificial, especies protegidas, escolleras, puertos, conservación.

RESUMEN

Recientemente se ha propuesto a la comunidad científica la nueva figura de protección MRMA (Microrreserva Marina Artificial; AMMR en inglés) la cual también ha sido formalmente solicitada a la UNESCO para que esta institución considere reconocerla y consecuentemente, validarla.

Se expone la contribución de las MRMAs a la preservación de especies protegidas, particularmente a las consideradas en peligro de extinción que propendan, de forma natural, a establecerse en escolleras y diques de abrigo de instalaciones costeras. Se mencionan las especies protegidas localizadas en las MRMAs, así como sus figuras de protección y disposiciones oficiales que les conciernen.

Se exponen criterios generales de designación de MRMAs, posibles vías de solución ante problemas previsibles que puedan surgir (entendimiento entre administraciones, calidad de aguas, medidas de contingencia ante vertidos accidentales, etc.) y se deja entrever las potencialidades de las MRMAs como activo ecológico, medioambiental, urbanístico y educativo, así como el futuro papel que desempeñarán las MRMAs en la gestión del medio litoral y en el campo de la biología de la conservación.

Finalmente, se establece una revisión de la legislación actual que más pudiera concernirles, destacándose los aspectos más importantes que en ellas pudieran influir. Al respecto, se destaca que ley 41/2010 de Protección del Medio Marino (Artº 26) establece que podrán formar parte de la red de Áreas Marinas Protegidas *las áreas protegidas por instrumentos internacionales, sin perjuicio de que su declaración y gestión se ajusta-*

rá a lo dispuesto en su correspondiente normativa internacional por lo que, si la nueva figura de protección “Microrreserva Marina Artificial” consiguiera marchamo UNESCO, aquélla podría incorporarse a la legislación española sin ninguna dificultad especial.

1. INTRODUCCIÓN

La figura de “Microrreserva Marina Artificial” no está incluida entre las figuras de protección de los espacios naturales protegidos marinos y terrestres, Artículo 29 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, la cual establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad española. Tampoco se identificó su existencia, ni otra similar, en la legislación internacional.

Por ello, la nueva figura de protección Microrreserva Marina Artificial o MRMA (AMMR “Artificial Marine Micro Reserve”) se defendió y propuso por primera vez a la comunidad científica internacional (García-Gómez *et al.*, 2011). Se acuñó para contribuir a recuperar y proteger en hábitats artificiales a la especie marina sedentaria en peligro de extinción de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) -muy frecuente en determinadas instalaciones costeras portuarias- con la pretensión de hacerlo extensivo a otras especies protegidas también susceptibles de establecerse en hábitats artificiales, a una escala geográfica global. Contribuyó a ello la peculiaridad de que la mencionada especie es, a nivel europeo, el único taxón marino en peligro de extinción que muestra gran afinidad por las rocas de cantera y superficies de hormigón de las escolleras y diques de abrigo de infraestructuras costeras. Fue determinante, además, para impulsar la propuesta, el hecho de observar una presencia masiva de la especie en el Puerto de Ceuta –de facto, una gran reserva artificial para la especie-, donde se ha estimado la existencia de más de 14.000 ejemplares (Rivera-Ingraham *et al.*, 2011), unas catorce veces más que los registrados en la Península Ibérica, en torno a 1000 (Moreno y Arroyo, 2008).

Previamente, en España, como consecuencia de su estado crítico de conservación, así como de la extrema vulnerabilidad de su hábitat (zona intermareal), el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino publicó la “Estrategia para la conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*)” (MMAMRM, 2008), lo que reforzó sobremanera la necesidad de impulsar la creación de MRMAs para propiciar su protección efectiva.

Con posterioridad, se obtuvieron diferentes apoyos institucionales a las MRMAs para respaldar la solicitud formal de reconocimiento de la nueva figura de protección a la UNESCO, presentada en junio de 2011 por el Centro UNESCO del Campo de Gibraltar: Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente de la Ciudad Autónoma de Ceuta, Centro UNESCO del Campo de Gibraltar y Cátedras UNESCO de las Universidades de Cádiz y de Las Palmas.

2. EL CONCEPTO DE MICRORRESERVA MARINA ARTIFICIAL (MRMA) Y FUTURAS REDES DE MRMAS

Se ha definido la Microrreserva Marina Artificial (MRMA) como aquella construcción costera artificial la cual, previo acuerdo entre propietarios y administraciones públicas, es protegida por el valor medioambiental de especies o ecosistemas que ella acoge (García-Gómez *et al.*, 2011). Este es un concepto que excede del ámbito geográfico de España y Europa y que puede extenderse a naciones de otros continentes en cuyo litoral existan especies protegidas (o que puedan protegerse en un futuro) proclives a establecerse de forma natural en instalaciones artificiales costeras y conformar así poblaciones reproductoras, más específicamente en diques de abrigo y escolleras de protección ante el oleaje.

La creación de infraestructuras costeras ha ido en aumento en las últimas décadas, como respuesta a la creciente densidad de población humana que se desarrolla a orillas del mar (Hinrichsen *et al.*, 1999), ya sea por seguridad, ya por satisfacer necesidades portuarias. Por ello, el concepto de MRMA debe concernir a construcciones costeras preexistentes y no debe utilizarse como justificación para promover nuevas obras en la zona litoral, pues ya se ha demostrado que el impacto de éstas sobre el hábitat natural de muchas especies puede llegar a ser crítico, reduciendo la diversidad total o de determinados taxones en la zona y alterando la estructura de las comunidades (Bulleri y Chapman, 2004; Moschella *et al.*, 2005; Osborn, 2005), siendo cuestión bien distinta que, una vez aprobadas obras de ampliación o nueva construcción por motivos justificados extra-conservacionistas, se deba considerar si parte de los mismos pudieran ser MRMAs en un futuro, especialmente para prever diseños y materiales que sean adecuados para cubrir colateralmente tal objetivo.

La futura creación de MRMAs sigue estrictamente la filosofía mundialmente extendida de que *para proteger especies hay que proteger sus hábitats* (y las disposiciones que protegen a estos últimos en el ámbito marino -como la Directiva Hábitats 92/43/CE-, sobreentienden que son naturales, no artificiales), y, en el caso que nos ocupa, las especies protegidas a las que aludimos viven de forma natural sobre construcciones artificiales costeras (consolidando incluso sólidos núcleos de reproductores) que tienen propietarios y no están sujetas a figura alguna de protección. En este contexto, la UE considera la Red de Espacios Protegidos como su contribución más importante a la lucha contra la pérdida de la biodiversidad (Proyectos LIFE+Naturaleza y Biodiversidad, 2011), concediéndole por tanto, un papel crucial a los espacios marinos protegidos. Entre éstos no se contemplan hábitats artificiales pero, asumida la importancia conservacionista de éstos, habremos de deducir que, por extensión, una vez construidas instalaciones costeras para otros menesteres, a posteriori también pudieran coadyuvar a ello, especialmente si sobre las mismas se establecen núcleos reproductores de especies amenazadas.

A una mayor escala se pretende, por otra parte, incentivar la creación de Redes de MRMAs que, convenientemente vigiladas y gestionadas, propicien la salvaguarda de un importante número de ejemplares, el control de numerosos de ellos de gran ta-

maño y el adecuado flujo genético entre las distintas MRMAs integrantes de aquéllas, entre otros aspectos conservacionistas de importancia. El litoral ceutí y la Bahía de Algeciras, por contener importantes efectivos de la especie *Patella ferruginea*, asociados a escolleras y diques de abrigo de instalaciones costeras, son escenarios geográficos adecuados para ello. También hemos comprobado que, asociada a determinados puertos de Andalucía oriental, podría declararse en el futuro una Red de MRMAs.

3. ESPECIES PROTEGIDAS DETECTADAS EN POTENCIALES MRMAs DEL SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA Y NORTE DE ÁFRICA (CEUTA)

Se detallan a continuación las especies protegidas y cuya explotación se regula, localizada en instalaciones costeras artificiales del sur de la península ibérica y norte de África (Ceuta).

3.1. Especies intermareales y figuras de protección

- *Lithophyllum byssoides* (Lamarck): Convenio de Berna (Anexo II: especies de fauna estrictamente protegidas) y Convenio de Barcelona (Anexo II: especies marinas en peligro o amenazadas).
- *Patella ferruginea* Gmelin, 1791: Convenio de Berna (Anexo II: especies de fauna estrictamente protegidas), Convenio de Barcelona (Anexo II: especies marinas en peligro o amenazadas), Directiva Hábitats (Anexo IV: especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta), Catálogo Español de Especies Amenazadas (categoría “en peligro de extinción”), Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (categoría “en peligro de extinción”) y Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (categoría “en peligro crítico”).
- *Cymbula nigra* (Da Costa, 1771): Convenio de Berna (Anexo II: especies de fauna estrictamente protegidas), Convenio de Barcelona (Anexo II: especies marinas en peligro o amenazadas) y Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (categoría “vulnerable”).
- *Dendropoma petraeum* (Monterosato, 1884): Convenio de Berna (Anexo II: especies de fauna estrictamente protegidas), Convenio de Barcelona (Anexo II: especies marinas en peligro o amenazadas), Catálogo Español de Especies Amenazadas (categoría “vulnerable”), Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (categoría “vulnerable”) y Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (categoría “vulnerable”).

3.2. Especies sublitorales y figura de protección

- *Tethya aurantium* (Pallas, 1766): Convenio de Berna (Anexo II: especies de fauna estrictamente protegidas), Convenio de Barcelona (Anexo II: especies

- marinas en peligro o amenazadas; como *Tethya sp. plus*) y Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (categoría “vulnerable”).
- *Astroides calycularis* (Pallas, 1766): Convenio de Berna (Anexo II: especies de fauna estrictamente protegidas), Convenio de Barcelona (Anexo II: especies marinas en peligro o amenazadas), Convenio CITES (Apéndice II: especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar un uso incompatible con su supervivencia), Catálogo Español de Especies Amenazadas (categoría “vulnerable”), Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (categoría “vulnerable”) y Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (categoría “vulnerable”).
 - *Lithophaga lithophaga* (Linnaeus, 1758): Convenio de Berna (Anexo II: especies de fauna estrictamente protegidas), Convenio de Barcelona (Anexo II: especies marinas en peligro o amenazadas), Directiva Hábitat (Anexo V: especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión), Convenio CITES (Apéndice II: especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar un uso incompatible con su supervivencia) y Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (categoría “vulnerable”).
 - *Pinna nobilis*: Convenio de Berna (Anexo II: especies de fauna estrictamente protegidas), Convenio de Barcelona (Anexo II: especies marinas en peligro o amenazadas), Directiva Hábitats (Anexo V: especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión), Catálogo Español de Especies Amenazadas (categoría “vulnerable”), Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (categoría “vulnerable”) y Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (categoría “vulnerable”).
 - *Pinna rudis*: Convenio de Berna (Anexo II: especies de fauna estrictamente protegidas), Convenio de Barcelona (Anexo II: especies marinas en peligro o amenazadas) y Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (categoría “vulnerable”).
 - *Charonia lampas* (Linnaeus, 1758): Convenio de Berna (Anexo II: especies de fauna estrictamente protegidas), Convenio de Barcelona (Anexo II: especies marinas en peligro o amenazadas), Catálogo Español de Especies Amenazadas (categoría “vulnerable”), Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (categoría “vulnerable”) y Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (categoría “vulnerable”).
 - *Lurida lurida* (Linnaeus, 1758): Convenio de Berna (Anexo II: especies de fauna estrictamente protegidas), Convenio de Barcelona (Anexo II: especies marinas en peligro o amenazadas) y Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (categoría “vulnerable”).

- *Centrostephanus longispinus* (Philippi, 1845): Convenio de Berna (Anexo II: especies de fauna estrictamente protegidas), Convenio de Barcelona (Anexo II: especies marinas en peligro o amenazadas), Catálogo Español de Especies Amenazadas (categoría “de interés especial”) y Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas (categoría “de interés especial”), Directiva Hábitats (Anexo V: especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión) y Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (categoría “vulnerable”).
- *Ophidiaster ophidianus* (Lamarck, 1816): Convenio de Berna (Anexo II: especies de fauna estrictamente protegidas), Convenio de Barcelona (Anexo II: especies marinas en peligro o amenazadas) y Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía (categoría “vulnerable”).
- *Hippocampus brevis*: Convenio CITES (Apéndice II: especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse a fin de evitar un uso incompatible con su supervivencia).

3.3. Especies cuya explotación se regula

- *Spongia agaricina* (Pallas, 1766)
- *Homarus gammarus* (Linnaeus, 1758)
- *Palinurus elephas* (Fabricius, 1787)
- *Scyllarus arctus* (Linnaeus, 1758)
- *Maja squinado* (Herbst, 1788)
- *Paracentrotus lividus* (Lamarck, 1816)
- *Epinephelus marginatus* (Lowe, 1834)
- *Sciaena umbra* (Linnaeus, 1758)

Las especies citadas en este subapartado están recogidas en el Convenio de Barcelona (Anexo III), Convenio de Berna (Anexo III) y/o Lista Roja de la IUCN.

4. PROPUESTA DE CRITERIOS GENERALES PARA DESIGNAR MRMAs

Los hábitats artificiales susceptibles de ser propuestos como MRMAs deben contener efectivos de especies protegidas sésiles o vágiles de mínima movilidad y sedentarias (es decir, que tengan nula o escasa capacidad de abandonar las MRMAs en el estado adulto), de diferentes clases de edad y con adultos fértiles. Preferentemente, las MRMAs concernirán a especies en peligro de extinción.

Por tanto, para las propuestas de creación de MRMAs, debieran tenerse en consideración las siguientes apreciaciones que son esencialmente, con algunas maticaciones, las ya trasladadas formalmente a la UNESCO (García-Gómez, 2011):

1. La existencia de al menos una especie protegida en peligro de extinción, cuyos efectivos -de forma natural- se hayan instalado (reclutas) y crecido (adultos) en escolleras, columnas o paredes de hormigón, hasta alcanzar la madurez sexual y cuyo número mínimo de ejemplares sea establecido por la Autoridad Ambiental competente. En este sentido, la Estrategia Nacional para la Conservación de la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*) (MMAMRM, 2008), establece que cuando la presencia de esta especie quede confirmada en infraestructuras costeras de Puertos del Estado, empresas y Administraciones Públicas competentes en materia de costas, éstas “*deberán asumir que las construcciones costeras existentes son potenciales ‘hábitats artificiales’ para la especie y colaborar, así, en la conservación de ésta*”.
2. Que las MRMAs estén ubicadas en una zona litoral donde la calidad del agua marina circundante ha de ser buena y, en el caso de zonas internas portuarias, consideradas por la DMA 2000 como “masas de agua muy modificadas”, cumplir para el año 2015 un “buen potencial ecológico” y un “buen estado químico”.
3. Podrán ser designadas como MRMAs instalaciones costeras completas o bien partes de las mismas (por ejemplo, tramos de escolleras), siempre que los ejemplares en ellas detectados correspondan a diferentes clases de edad y entre ellos se encuentren reproductores, contemplándose la creación de *Redes de MRMAs* con la finalidad de que puedan establecerse puentes genéticos entre las mismas.
4. Las propuestas de creación de MRMAs deben ceñirse a instalaciones costeras ya construidas en las cuales, de forma natural, se hayan ubicado y desarrollado especies protegidas, contemplándose la posibilidad excepcional de vincularse a obras justificadas de reconstrucción, ampliación o nueva construcción. En este último caso, la designación de MRMAs no deberá constituir un argumento a favor de dichas construcciones, por el contrario éstas deberán ser aprobadas por otros motivos que las justifiquen, sin apoyarse en el efecto colateral presuntamente positivo que se produciría de designarse una MRMA.
5. El traslado de ejemplares como consecuencia de obras de emergencia (por ejemplo, reconstrucción de escolleras por temporales) u obras de otra índole debidamente justificadas, podrá efectuarse si existen propuestas que garanticen una elevada tasa de supervivencia en las operaciones de traslado y posterior adaptación, medidas que deben estar sujetas a las disposiciones legales del país que concierna y, en última instancia, acordadas con la Autoridad Ambiental competente (ya sea nacional o autonómica). En tal sentido,

deben promoverse actuaciones de investigación que coadyuven a la resolución del problema. Respecto a la lapa ferrugínea (*Patella ferruginea*), la Estrategia para la conservación en España de la mencionada especie (MMAMRM, 2008) “*desestima el traslado de ejemplares (excepto con fines de investigación científica o de conservación debidamente justificados)*” pero, a su vez, propugna el “*establecimiento de medidas adecuadas para evitar el perjuicio a las actividades portuarias habituales*”, lo que constituye un problema aún no resuelto.

6. En España las especificaciones normativas que pudieran regir las MRMAs en el futuro, podrían establecerlas y publicarlas las Comunidades y Ciudades Autónomas, en aplicación de las políticas vigentes de transferencias de competencias ambientales. En particular, tales especificaciones debieran establecerse, entre otros posibles aspectos a considerar, para los valores de referencia de los parámetros de calidad de agua y de número mínimo de ejemplares o colonias de los mismos, así como su rango inicial de tamaños y número mínimo de reproductores reales o potenciales que pudieran contener. Por señalar un ejemplo, en Andalucía podría ser suficiente un número mínimo de 50 ejemplares de *Patella ferruginea* para declarar una microrreserva artificial para esta especie, número muy bajo para el litoral ceutí, donde las escolleras artificiales poseen comúnmente una densidad muy superior. En Ceuta, por ser Ciudad Autónoma, las autoridades podrían optar por un mínimo de 500 ejemplares (esto es, diez veces más que en Andalucía). No obstante, también debieran considerarse las instalaciones costeras susceptibles de ser declaradas MRMAs que, con independencia del número de efectivos preexistentes de especies protegidas (con reproductores incluidos), ofrezcan perspectivas de su aumento una vez implementadas las medidas pertinentes de protección efectiva.

Una vez declaradas las MRMAs, éstas debieran:

1. Disponer de un sistema de blindaje (cerramientos metálicos en escolleras) y estar sometidas a un sistema de vigilancia eficiente y continuo (ello podrá optimizarse si se produce implicación directa de los servicios de vigilancia que son habituales en las instalaciones costeras, lo que podría exonerar de cualquier posible coste adicional a la Administración Ambiental competente).
2. Disponer de un plan de emergencias que facilite la protección inmediata (despliegue de barreras anticontaminación, entre otras actuaciones) de los efectivos en caso de vertidos accidentales de hidrocarburos.
3. Estar sujetas a una gestión eficiente que permita integrarlas en la sociedad, de manera que se muestren abiertas a propuestas innovadoras de imbricación paisajística y urbana con el entorno, se permita su visita controlada, y, en el ámbito de las mismas, se promueva el interés por el conocimiento del medio marino y su biota, así como por la educación ambiental.

4. No provocar perjuicios a los legítimos propietarios de las instalaciones costeras proclives a ser declaradas MRMAs, sino que por el contrario deben estimularles a proteger y vigilar los efectivos de especies protegidas y a que, junto a la Autoridad Ambiental Competente, impulsen medidas innovadoras que coadyuven a convertir lo que pudiera parecer un problema inicial para sus intereses, en un “activo ecológico” con nítida proyección social, de forma que tal colaboración deviniera tan sostenible como deseable.

5. MRMAs, DIRECTIVAS EUROPEAS Y LEGISLACIÓN ACTUAL

La Directiva 92/43/CE sobre “conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres”, aunque en relación a los hábitats sólo hace referencia a los naturales, tiene apartados específicos sobre las especies en peligro o vulnerables, y define “hábitat de una especie” (Artº 1.f) sin hacer referencia a que éste sea natural o artificial. Las listas de hábitats y especies están separadas en anexos diferentes, por lo que parece perfectamente acorde a la Directiva que se proteja un área no natural si existen en ella especies en peligro.

Respecto a zonas con fuerte impacto antrópico, la Directiva 2000/60/CE hace expresa alusión, en relación con las masas de agua superficiales (que incluyen las costeras), a las “masas de agua artificiales y muy modificadas”, que en 2015 deben presentar “un buen potencial ecológico y un buen estado químico” (Artº 4.1.a.iii).

La existencia de instalaciones en uso con una utilidad económica y social importante, como pueden ser las portuarias o los diques de abrigo y espigones de protección de la costa, justifican plenamente la calificación de “masa de agua artificial o muy modificada” al entorno de estas infraestructuras (Artº 4.3).

Por tanto, estas aguas que circundan zonas artificiales no están fuera de la exigencia del mantenimiento de un buen estado medioambiental, aunque se atienda a sus peculiaridades como zonas de intenso uso humano.

La existencia de especies protegidas y el uso de algunas de estas zonas como MRMAs serviría para atestiguar el cumplimiento de esta directiva.

La Directiva Marco sobre la Estrategia Marina (2008/56/CE) establece como uno de sus objetivos “proteger y preservar el medio marino, evitar su deterioro o, en la medida de lo posible, recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente” (Artº 1.2.a), y respecto a las actividades humanas, se debe garantizar “que la presión conjunta de dichas actividades se mantenga en niveles compatibles con la consecución de un buen estado medioambiental (...), permitiéndose a la vez el aprovechamiento sostenible de los bienes y servicios marinos” (Artº 1.3). Las MRMAs entran de lleno en estos objetivos.

En la legislación española, la ley 42/2007, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, establece la necesidad de proteger las especies silvestres allá donde se encuentren (“In situ”, Título III, Capítulo 1), por lo que, aunque ni en ella ni en la pos-

terior ley 41/2010, de protección del medio marino, se incluye expresamente la protección de zonas artificiales, ésta no contradice el espíritu de la ley por cuanto un buen estado medioambiental y la presencia de especies amenazadas justificaría tomar las medidas legislativas necesarias para crear MRMAs. Por otra parte, en el supuesto que las MRMAs fueran avaladas por algún organismo internacional como la UNESCO, podrían incluirse en el apartado del Artº 26 de la ley 41/2010, de protección del medio marino, que establece que podrán formar parte de la red de Áreas Marinas Protegidas “las áreas protegidas por instrumentos internacionales, sin perjuicio de que su declaración y gestión se ajustará a lo dispuesto en su correspondiente normativa internacional”.

La ley 27/1992 de Puertos del Estado y de la Marina Mercante establece entre las funciones de las autoridades portuarias “Impulsar la formación de su personal y desarrollar estudios e investigaciones en materias relacionadas con la actividad portuaria y la protección del medio ambiente” (Artº 37. 1, conservado como 37.n en la ley 62/1997, que modifica la anterior). Por tanto sería conforme a la legislación incluir dentro de las funciones de las autoridades portuarias la colaboración en la gestión y vigilancia de MRMAs situadas en sus instalaciones.

De toda la legislación citada se puede extraer como conclusión general que la creación de MRMAs, pese a no estar contemplada como tal, se podría desarrollar sin mucha dificultad dentro del ámbito de la legislación española y comunitaria, puesto que es acorde tanto al espíritu como a la letra de las diversas disposiciones relativas a la protección de especies en peligro, suponiendo además un incentivo más y un elemento de supervisión del mantenimiento de un buen estado ambiental de las aguas cercanas a instalaciones humanas. Los cambios legislativos necesarios para este desarrollo no serían drásticos, encaminándose principalmente a la inclusión como zonas susceptibles de protección de áreas artificiales que tengan especies de interés, y definiendo la compatibilidad de estas áreas con el uso de las instalaciones correspondientes.

6. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía (Dirección General de Espacios Naturales y Participación Ciudadana), a Obimasa y Consejería de Medio Ambiente de la Ciudad Autónoma de Ceuta, así como al CENTRO UNESCO del Campo de Gibraltar y a las cátedras UNESCO de las Universidades de Cádiz y Las Palmas, el apoyo por escrito a las Microrreservas Marinas Artificiales, más específicamente a la solicitud formal a la UNESCO como nueva figura de protección en el ámbito marino. Asimismo, agradecemos a la Ciudad Autónoma de Ceuta, CEPSA y Autoridad Portuaria de Ceuta su apoyo a la iniciativa para promover, en el Estrecho de Gibraltar, las primeras Microrreservas Marinas Artificiales, lo que supondrá un importante avance en la protección y conservación de especies marinas protegidas.

BIBLIOGRAFÍA

- Barea-Azcón, J. M., Ballesteros-Duperón, E. y Moreno, D. (coords.). 2008. Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía, 4 Tomos, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 1430 pp.
- Bulleri, F. y Chapman, M. A. 2004. Intertidal assemblages on artificial and natural habitats in marinas on the north-west coast of Italy, *Marine Biology*, 145, 381-391.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 206 de 22/07/1992, 7-50.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 327 de 22.12.2000, 1-73.
- Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio de 2008, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política del medio marino (Directiva marco sobre la estrategia marina), Diario Oficial de las Comunidades Europeas L 164 de 25.6.2008, 19-40.
- García-Gómez, J. C. 2011. Solicitud de creación de una nueva figura de protección “Microrreserva Marina Artificial” en el ámbito marino, Servicio de Registro de la UNESCO, Madrid.
- García-Gómez, J. C., López-Fé, C. M., Espinosa F., Guerra-García, J. M. y Rivera-Ingraham, G. A. 2011. Marine artificial micro-reserves: a possibility for the conservation of endangered species living on artificial substrata, *Marine Ecology*, 32, 6-14.
- Hinrichsen, D. 1999, En: Cicin-Sain, B., R. W. Knecht, & N. Foster (eds.), Trends and future challenges for U.S. national ocean and coastal policy, National Ocean Service, NOAA, EEUU, cap., The coastal population explosion, 4 pp.
- Ley 27/1992 de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, Boletín Oficial del Estado, 283, 39953-39984.
- Ley 62/1997 de modificación de la Ley 27/1992, Boletín Oficial del Estado, 312, 38233-38245.
- Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Boletín Oficial del Estado, 299, 51275-51327.
- Ley 41/2010 de Protección del Medio Marino, Boletín Oficial del Estado, 317, 108464-108488.
- MMAMRM. 2008. *Estrategia de conservación de la lapa ferrugínea (Patella ferrugínea) en España*, Conferencia Sectorial de Medio Ambiente, Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Madrid, 56 pp.

- Moreno, D., Arroyo, M. C. 2008. *Patella ferruginea* Gmelin, 1791. En: Barea-Azcón J.M., Ballesteros E., Moreno D. (Eds.), *Libro Rojo de los Invertebrados de Andalucía*, Vol. 1. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Sevilla, 280-289.
- Moschella, P. S., Abbiati, M., Aberg, P., Airoidi, L., Anderson, J. M., Bacchiocchi, F., Bulleri, F., Dinesen, G. E., Frost, M., Gacia, E., Granhag, L., Jonsson, P. R., Satta, M. P., Sunderlöf, A. R., Thompson, C. y Hawkins, S. J. 2005. Low-crested coastal defence structures as artificial habitats for marine life: using ecological criteria in design, *Coastal Engineering*, 52, 1053-1071.
- Osborn, D. A. 2005. *Rocky intertidal community structure on different substrates*. Tesis doctoral, University of California, Santa Cruz, California.
- Proyectos LIFE+Naturaleza y Biodiversidad, Guía UE, 2011.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero de 2011, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, Boletín Oficial del Estado 43, 20912-20951.
- Rivera- Ingraham, G. A., Espinosa F. y García-Gómez J. C. 2011. Conservation status and updated census of *Patella ferruginea* (Gastropoda Patellidae) in Ceuta: distribution patterns and new evidence of the effects of environmental parameters on population structure, *Animal Biodiversity and Conservation*, 34, 83-99.

4.30

NUEVA GOBERNANZA DE LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA

A. García y E. Vázquez

Fundación Lonxanet para la Pesca Sostenible, Fernando González 4, 4º, 15004, A Coruña, España, antonio.garcia.allut@fundacionlonxanet.org, elena.vazquez.portela@fundacionlonxanet.org

Palabras clave: gobernanza de ecosistemas costeros, Áreas Marinas Protegidas de Interés Pesquero Cogestionadas¹, gestión integrada de zonas costeras, participación y procesos de cambio, pesca artesanal

RESUMEN

En esta comunicación se expone de forma descriptiva la metodología desarrollada por la Fundación Lonxanet para la Pesca Sostenible para el diseño y la creación de Áreas Marinas Protegidas de Interés Pesquero Cogestionadas (AMPIPC). Se explican las bases fundamentales sobre las que descansan estos procesos de cambio social promovidos por el sector pesquero artesanal (participación, legitimidad, transparencia, etc.) y el uso del conocimiento ecológico de los pescadores y la gestión de los recursos pesqueros a través de un Órgano de Gestión paritario, compuesto por representantes del sector pesquero y de la Administración Pública.

1. INTRODUCCIÓN

Se ha venido pensando que el mar es una fuente inagotable de recursos y, a la par que funciona como un recolector universal de residuos. Ahora, se sabe que el progresivo y vertiginoso deterioro de las zonas marítimo-terrestres y de los ecosiste-

¹ Desde la Fundación Lonxanet para la Pesca Sostenible se viene trabajando desde hace un tiempo con el término de Áreas Marinas Protegidas de Interés Pesquero Cogestionadas (AMPIPC). Al trabajar con los pescadores se ha venido observando que términos como “Reserva Marina” se puede llegar a generar, en las comunidades pesqueras, recelo o incluso rechazo al crearlos limitantes en la realización de sus actividades pesqueras. Además, con el término AMPIPC se especifica que se trata de zonas de protección donde las actividades fundamentales que se realizan son las pesqueras (de Interés Pesquero) y se incluye el concepto de cogestión por tratarse de la base de este tipo de herramientas pesqueras (una gestión paritaria entre el sector pesquero y la Administración Pública, como ya se explica con detalle en esta comunicación).

mas marinos es debido a la contaminación humana y a la sobreexplotación pesquera. A ello hay que añadir fenómenos naturales y el cambio climático como factores desestabilizadores del equilibrio ambiental y con consecuencias imprevisibles. Todos estos factores al afectar a las estructuras tróficas, desestabilizan los ecosistemas y ponen en riesgo la diversidad biológica y el desarrollo sostenible con la final y consecuente resiliencia de los ecosistemas marinos costeros. Además de la sobreexplotación, la propia actividad pesquera en sí genera impactos, bien por el tipo de aparejos y artes utilizados y malas praxis, o bien por la presión pesquera que soportan determinadas zonas (no homogéneamente distribuidas). Por otro lado, una gestión pesquera centralizada y no participativa que emplea exclusivamente criterios políticos, supuestamente basados en información científica, para establecer las regulaciones, favorece un fuerte distanciamiento entre sector pesquero y Administración Pública que culmina en una situación de cierta anomía en la actividad pesquera. La no inclusión de los propios usuarios en el diseño y gestión de estas políticas también tiene consecuencias. Todos estos problemas, más sociales y políticos que biológicos, contribuyen a debilitar de forma considerable, la viabilidad de la pesca artesanal, como sistema productivo (Proyecto SEREA, 2010) y generan en este sector una percepción pesimista y preocupante respecto a las expectativas futuras de la actividad como fuente de riqueza y empleo (Proyecto SEREA, 2010). Es por todo ello que, el camino hacia la sostenibilidad pasa por la concienciación hacia la corresponsabilidad y buena gobernanza que ha de ser aplicada a pescadores, Administración y consumidores.

2. LA NUEVA GOBERNANZA DE LOS ECOSISTEMAS COSTEROS

Un problema del sector pesquero artesanal: las actuales gestiones de pesca. Gestionar pesquerías de forma eficiente y sostenible es uno de los principales desafíos de las Administraciones Públicas (Proyecto SEREA, 2010). Ellas son las responsables últimas de la conservación eficaz de los bienes públicos, incluyendo su función irrenunciable como autoridad competente (Seminario EUROPARC, 2011). Pero, es un desafío y responsabilidad sólo de éstas? En el Estado Español la propiedad privada en el mar no existe puesto que, según la Constitución Española el mar es considerado un bien público que pertenece a todos los ciudadanos del país. No obstante, los ciudadanos como “propietarios”, no pueden participar directamente en su gestión y planificación, puesto que es responsabilidad exclusiva del Estado (Guillem, 2008). Son muchos los actores que intervienen en una pesquería, ¿no se trata entonces de una cuestión que afecta a la sociedad en general y al pescador artesanal en particular? Luego, la pregunta sería: ¿Quiénes deberían gestionar las pesquerías? En el caso de la pesca artesanal, la Historia habla de una relación sumamente jerárquica entre Administrador y administrado. El pescador ha estado siempre supeditado a las decisiones y actuaciones de la Administración. Han tenido, y mantienen, una relación de cautividad, dominio y desconfianza mutua. Por otro lado, la pesca a pequeña escala carece de representatividad en los órganos de decisión política. Sabiendo que: resulta necesaria una mejor administración del espacio y los recur-

sos debido a la especial dificultad que ofrecen las áreas litorales para la implantación de un modelo de desarrollo sostenible (Comisión Europea, 1999) y que, aunque ahora las normas que regulan y gestionan el medio marino sean definidas como integradas y posean una filosofía, directrices y objetivos encaminados a alcanzar el desarrollo sostenible de los recursos, será muy difícil minimizar todos los impactos negativos anteriormente mencionados si ambos actores continúan refractarios al cambio y no realizan un planteamiento a favor de la creación de una nueva cultura de la gestión de los recursos comunes. En juego está el futuro del ecosistema marino y el del sector pesquero artesanal, además del fracaso de la gestión política. Y con todo ello, el éxito de la gestión sostenible de las pesquerías artesanales está, por tanto, estrechamente relacionado con la gobernanza de los sistemas costeros.

3. FUNDACIÓN LONXANET PARA LA PESCA SOSTENIBLE: PESCADORES EN PROCESOS DE CAMBIO

La Fundación Lonxanet para la Pesca Sostenible (FLPS) es una organización de la sociedad civil ubicada en Galicia (NW de España-Europa). Nace, en el año 2002, con el objeto de inducir e implicar a los pescadores artesanales y a las cofradías en proyectos humanos, económicos, sociales y ambientales. Lo hace, desde un planteamiento sistémico, participativo y con un enfoque bottom-up, ayudándolas y motivándolas a descubrir el propio potencial que tienen para transmitir vivencias y experiencias a la comunidad científica, a los gestores sectoriales y a la sociedad civil en general. Su objetivo es minimizar las problemáticas del sector y dejar instaladas en el escenario local, las condiciones idóneas para favorecer un desarrollo sostenible integral. Para ello, se apoya en una iniciativa innovadora que impulsa y promueve procesos de cambio en el sector pesquero artesanal tal que, puedan ser aplicados en una amplia gama de contextos y escalas, con una visión convergente y cohesionada acerca del futuro de la pesca artesanal y del interés colectivo de sus comunidades. La misión de la FLPS es la de contribuir al fortalecimiento de las poblaciones de pescadores y del sistema productivo artesanal a través del establecimiento de vínculos con el sector que propicien el planteamiento conjunto de propuestas, proyectos y acciones basadas en criterios de sostenibilidad y participación social, con la finalidad de resolver o minimizar sus problemáticas y avanzar en el proceso de posicionamiento de los pescadores artesanales como guardianes (gestores o cogestores) de los ecosistemas en los que realizan sus actividades productivas (Perfil de la FLPS, 2011). Se trata de generar estímulos para un cambio profundo de la sociedad, donde todos los actores son co-responsables.

Bajo este marco, la FLPS facilita el desarrollo de procesos para integrar al pescador artesanal y al Estado en el escenario de la cogestión a través de la creación de Áreas Marinas Protegidas de Interés Pesquero Cogestionadas (AMPIPC).

3.1. Consideraciones previas

La mayor parte de los modelos de gestión actuales no han sido capaces de implicar a los pescadores artesanales en los modelos de gestión pesquera ni de incor-

porar su conocimiento ecológico local a pesar de tratarse de pesquerías pobres en datos. El modelo que aquí se expone, entraña bastante complejidad, tanto para ser aceptados por el sector como para ser aplicados. Sin embargo, aspira a mejorar su eficiencia en base a objetivos de sostenibilidad social, económica y ambiental. Ese es el desafío. Pero, para que este tipo de herramientas de gestión pesquera (las AMPIPC) sean las adecuadas hay que tener en cuenta determinadas cuestiones previas, sin las cuales el modelo estaría en riesgo: Se trata de iniciativas que deben aplicar modelos de sostenibilidad en términos integrales es decir, que atiendan a aspectos económicos, ambientales, sociales y culturales. Requieren de metodologías complejas y de un compromiso fuerte de los pescadores. Estos deben asumir un planteamiento de la eficacia a medio-largo plazo y contribuir a pasar de una mentalidad en la que se busca la inmediatez de los resultados hacia otra en la que se instaure la planificación como estrategia para obtener beneficios en términos de sostenibilidad económica, social y ambiental. Son modelos basados en la participación y en los que deben confluír las visiones de todos los actores implicados directamente (pescadores, administración y técnicos, principalmente), así como la creación de mecanismos de difusión hacia la sociedad, acerca del estado en que se encuentran los recursos pesqueros y la salud de los ecosistemas marinos (Proyecto SEREA, 2010).

Cada uno de los actores juega un papel. Por ello, es preciso construir objetivos comunes y buscar espacios de confianza, para llegar al mayor consenso posible. “Todos ganan”, las partes defienden legítimamente sus aspiraciones, pero todas las partes deben estar dispuestas a renunciar a algo para que el consenso, que no la unanimidad, sea el máximo.

Es recomendable contar con mediadores externos que faciliten el acuerdo así como facilitadores que manejen el proceso de implementación a adoptar.

La confianza y la fidelidad con los pescadores que participan en los proyectos facilitan una mayor implicación y motivación para afrontar retos y desafíos aparentemente difíciles.

Además, la Administración debe facilitar, tanto a nivel político como normativo, la creación de este tipo de espacios e implicar más al sector en el manejo de recursos pesqueros, haciéndolos más partícipes del diseño de los modelos así como de su gestión.

Deben fomentarse actividades complementarias por parte de todos los integrantes de la comunidad y apostar por prácticas encaminadas al desarrollo local.

Es importante recuperar la voz del pescador artesanal como pilar básico de las comunidades donde están asentados, dignificar su actividad, legar su actividad profesional en condiciones dignas y de calidad de vida a otras generaciones, promover la cultura tradicional, y consolidar herramientas de gestión de pesquerías que aumenten el valor social y económico donde éstas se emprendan.

3.2. La propuesta metodológica: características

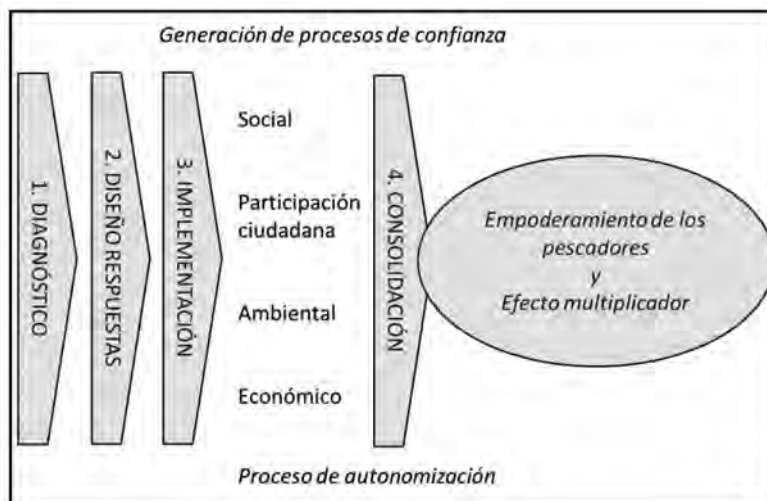
La metodología que se propone desde la FLPS destaca por ser:

- **Inclusiva:** integra y promueve la interacción con los pescadores
- **Abierta:** se mueve y transforma en función del contexto
- **Modular:** sus componentes pueden ser implementados parcial o integralmente, y en diferentes momentos, dependiendo de las prioridades de la comunidad donde se actúa.
- **Multidimensional:** su acción integra el individuo, el colectivo y la sociedad a la vez que actúa en el ámbito social, ambiental, económico y de participación ciudadana (Perfil FPLS, 2011).

El cuadro metodológico implica, para los acompañantes del proceso, una valorización de los recursos endógenos, con el fin de alcanzar la dinamización económica y social del sector pesquero artesanal. Está articulado sobre la base de un enfoque Territorial (diferenciación del territorio), Integrado (trabajo en red de todos los actores) y Participativo (bottom-up) a través del cual se llega a lograr diagnosticar y mejorar la realidad social, las necesidades y potencialidades territoriales, el fortalecimiento del asociacionismo, formación, información y comunicación entre administraciones y poblaciones locales. Así como el diseño, implementación, y evaluación de fórmulas que aseguren la calidad y transparencia de lo local, en el marco de la sostenibilidad, en su significado más universal y cosmopolita (García y Seijo, 2010).

La figura 1 ilustra los pasos claves del proceso de intervención. Existe una conexión entre las partes que le confiere a la metodología un carácter fluido y dinámico, por lo que los pasos son ajustados en función de las particularidades locales.

Figura 1. El proceso de intervención de la Fundación Lonxanet

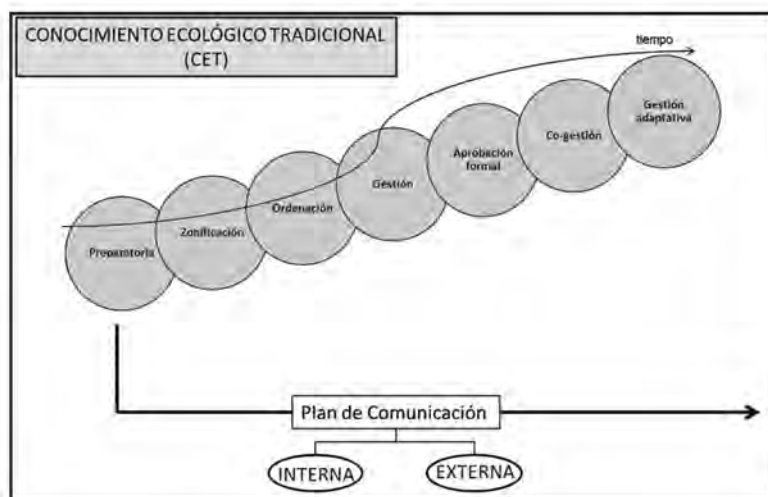


La metodología desarrollada y ya implementada en algunos casos (como la Reserva Marina de Interés Pesquero de “Os Miñarzos” en Lira - A Coruña) y con resultados positivos, ha generado un “efecto dominó”, que resultó en la puesta en mar-

cha de procesos similares en otros puntos de la costa gallega. Puede servir también de apoyo en procesos afines, en España y en otras partes del mundo.

En el siguiente gráfico se muestran las etapas de las que consta un proceso de diseño y creación de un Área Marina Protegida de Interés Pesquero Cogestionada.

Figura 2. Metodología en procesos de diseño y creación de Áreas Marinas Protegidas de Interés Pesquero Cogestionadas



Estas etapas (Preparación, Diseño y Zonificación, Ordenación, Plan de Gestión, Formalización de la Propuesta, Aplicación y Cogestión, Gestión adaptativa - fortalecimiento de oportunidades de las AMPIPC's-) desde su inicio hasta su consolidación, no son, necesariamente estáticas y secuenciales, pueden ser implementadas con ritmos diferentes, en función de las características de su contexto. En todo caso, es importante señalar que el desarrollo de una AMPIPC es un proceso largo y gradual y que está basado en una serie de principios ineludibles: transparencia, legitimación, participación, comunicación y consenso.

Antes de iniciar el proceso es necesario realizar un análisis y diagnóstico profundo, lo que implica reflexionar acerca de las condiciones o resistencias, tanto externas al sector como las internas, que podrán surgir y dificultar la puesta en marcha de una AMPIPC, así como aquellas que puedan facilitarla.

Es necesario que todos los pescadores involucrados sientan la iniciativa como propia y esto requiere de una visión sólida, madura, con motivación y voluntad. Deberán valorarse los puntos más débiles del sector pesquero artesanal local para poder diseñar estrategias que permitan superar los obstáculos y avanzar.

A la hora de formalizar y organizar el proceso se deben identificar a aquellos pescadores que formarán parte de la "Comisión de Trabajo", quienes trabajarán apoyados y acompañados por un Grupo Técnico multidisciplinar a lo largo de las diferentes fases de desarrollo del AMPIPC de tal forma que, tanto el conocimiento cien-

tífico (socio-biológico) como el tradicional del área, serán imprescindibles para la creación del área protegida.

Este grupo de trabajo formado por los propios pescadores (representando a todos los subsectores) será legitimado desde el inicio, mediante aprobación de todo el sector en un espacio formal de la cofradía. El grupo de trabajo es abierto, es decir, otros actores, que puedan verse afectados por la implementación del área podrán participar como observadores. Es importante identificar a aquellos actores con potencial de colaboración, iniciar un diálogo próximo a ellos e involucrarlos para que puedan contribuir positivamente al proceso de cambio.

La Comisión se reúne de forma periódica con el grupo técnico con el objetivo de profundizar e intercambiar información así como tomar decisiones, siempre por parte del sector pesquero y siempre de forma consensuada.

Imprescindible en estos procesos, como ya se comentó anteriormente, es la participación. Es importante que los pescadores sientan que participaron en su creación y que todas las contribuciones de los implicados son integradas, es decir, todas las voces son escuchadas. Esto fortalece y legitima las decisiones y resultados, esencial para que la cogestión y gobernanza futura sean exitosas.

En la fase de Diseño y Zonificación, los pescadores que trabajan en la Comisión de Trabajo (junto al Grupo Técnico de Apoyo) definen, en función de su conocimiento de la zona, dónde se situará el AMPIP, cuál será su tamaño, su forma y la zona de implementación, así como otros aspectos (usos y usuarios de la zona, tensiones entre usuarios/espacios, ciclo anual de pesca, etc.). Información toda que es compilada, analizada y sistematizada mediante Sistemas de Información Geográfica.

Esta fase es fundamental porque tiene repercusiones potenciales a todos los niveles de la vida local (social, económico, ambiental, etc.) y por ello la propuesta ha de estar bien fundamentada.

La comunicación es fundamental a lo largo de todo el proceso, desde su inicio; todos los que trabajan en el diseño de un Área Marina Protegida de Interés Pesquero Cogestionada tienen la responsabilidad de asegurar una comunicación fluida y transparente sobre la labor que se está realizando, ya sea en espacios formales bien sea en espacios informales. Debe manejarse una comunicación abierta (a los miembros de la comunidad pesquera así como a otros actores), pero cuidada. Para ello, se debe identificar la mejor forma de comunicar.

Con la Ordenación y el Plan de Gestión, lo que se pretende es proponer un sistema de uso que sea aceptable tanto para los pescadores como para los objetivos de protección de las especies. Para ello, en las reuniones de Comisión de Trabajo se discuten y formulan propuestas concretas (zonas de protección integral, vedas temporales, etc.). Propuestas construidas en base al análisis e integración de toda la información generada en las fases anteriores del proceso.

La fase que corresponde a la formalización del AMPIPC por parte de las autoridades competentes de la Administración Pública es un paso necesario para que el área se materialice.

Toda la información trabajada a lo largo de todas las fases anteriores, se presentan como una propuesta para su aprobación formal. Esta se desarrolla en dos fases, una interna, donde la propuesta final será consensuada por votación en Asamblea General por los pescadores miembros de la Cofradía. Y en segundo lugar, la aprobación por parte de las entidades competentes de la Administración Pública. En caso de evaluación positiva, se inicia la redacción participativa de la normativa que crea formalmente y regula el AMPIPC.

Es importante que todos los que tendrán responsabilidad en la implementación efectiva del área conozcan bien el sistema que fue propuesto, para que se preparen para los cambios que comportará la gestión diaria del área y las normas sean aceptadas.

3.3. Cogestión de un Área Marina Protegida de Interés Pesquero

Entendida como un acuerdo de colaboración y participación entre el gobierno y los usuarios de los recursos para compartir la responsabilidad de la gestión de éstos últimos, la cogestión ocupa un lugar cada vez más relevante en los sistemas de gestión de recursos pesqueros. Su creciente importancia se debe, en parte, a la constatación del fracaso o insuficiencia de los regímenes centralizados de gestión de las pesquerías (Dossier Samudra, 2005), comentados anteriormente.

La importancia de la cogestión reside en el valor que ésta confiere a la participación de los usuarios de los recursos en todas las fases de la gestión (Dossier Samudra, 2005). Esto implica que, las agencias gubernamentales y los pescadores comparten responsabilidades en las funciones de la gestión (García, 1998).

Por primera vez, los pescadores trabajan lado a lado con las autoridades competentes en materia de pesca en un desafío común: transformar el área marina de interés pesquero que existe en el papel, en una realidad.

Esta fase es delicada, pero decisiva. Los pescadores y otros usuarios de la zona se ven confrontados a la nueva realidad que implica el área y adquieren un protagonismo nuevo en estos procesos de cambio social.

Y un aspecto clave, la legitimidad. Se trata de saber hasta qué punto los pescadores consideran apropiadas y adecuadas a sus intereses las medidas que se adoptan en el proceso de gestión, ya que si el pescador considera legítimo el sistema de regulaciones, se estarán dando mejores condiciones para que estas sean cumplidas (García, 1998).

Mediante la cogestión los pescadores participan y se involucran en la regulación de las pesquerías, comparten autoridad en la toma de decisiones, asegurando de este modo una mayor aceptación de las normas que se establecen y empoderando a las comunidades de pesca artesanal.

La cogestión es un instrumento para alcanzar los objetivos de manera más eficiente por lo que, es importante promover el cambio de las actitudes de los usuarios y acompañarlos en todo el proceso. Resulta fundamental fomentar el desarrollo de la propia capacidad de las comunidades para participar en esta gestión compartida de los recursos y otorgarle así al pescador artesanal un papel activo en la mejora de su espacio de vida y de trabajo.

Se trata de una fase larga que incluye la puesta en marcha y acompañamiento de varios sistemas: el Órgano de (co-)Gestión, el sistema de vigilancia y control, el monitoreo biológico y social, la mejora continua, entre otros.

Por otro lado, como todo proceso, el sistema que se va a implementar no será perfecto desde sus inicios; tendrá que ser adaptado y regularmente mejorado.

3.4. El órgano de (co-)gestión

La fase de aplicación y cogestión comienza con la elección oficial de la máxima autoridad de la gestión del AMPIPC, el Órgano de Gestión (OG), que se caracteriza por ser paritario. Se trata, por lo tanto, de la principal herramienta que poseen los pescadores para decidir, en conjunto con la Administración, cambios profundos en la gestión del área.

El OG se reúne regularmente; es el responsable de la buena gobernanza del AMPIPC (desde la puesta en marcha, pasando por la coordinación, hasta el monitoreo de los planes definidos en la propuesta).

Además, para asegurar una implementación eficaz de los diferentes componentes del proceso, este organismo colegiado tiene como función evaluar los logros y las dificultades relacionadas con la implementación del Área Marina Protegida de Interés Pesquero Cogestionada, así como desarrollar canales de comunicación interna, es decir con los propios pescadores (para que puedan conocer y participar en las discusiones y decisiones que se llevan a cabo), así como canales de comunicación externa y de sensibilización y concienciación medioambiental, dirigidos hacia la población en general u otros actores (ONG's, comunidades de pescadores artesanales vecinas, etc.).

En términos de funcionamiento, el órgano gestor debe ser facilitador de la gestión, dinámico y rápido en las decisiones tomadas, las cuales, siempre que posible, se establecerán por consenso. Por eso, en las reuniones ha de dominar el diálogo constructivo y ordenado.

3.5. El Conocimiento Ecológico Tradicional

Por conocimiento ecológico tradicional (CET) se entiende la suma de datos, información e ideas adquiridas por un grupo humano, sobre su medioambiente, como resultado del uso y ocupación de un territorio durante muchas generaciones (García, 2003).

El saber de los pescadores (CEP, García, 1999) sobre lo que ocurre en su entorno marino es además de un saber contrastado por la acumulación de información a lo largo de generaciones, un conocimiento actualizado en la medida que recoge los

últimos cambios y dinamismos acontecidos en el medio marino local. Y es precisamente bajo esta relación en donde la afirmación: “que los propios pescadores son quienes mejor conocen el entorno ecológico y social de cada una de sus comunidades” es un hecho.

Por ello, el modelo de AMPIPC se basa en este tipo conocimiento fértil y rico en matices, que es muy valioso y con el que se pueden desarrollar las estrategias oportunas y tomar las decisiones efectivas para lograr la buena gobernanza de los ecosistemas costeros.

4. CONCLUSIONES

La pesca es una serie de sistemas ambientales y sociales, interdependientes y complejos, que requieren enfoques de gestión integrada (Mahfuzuddin *et al.*, 2004). Pero, la gestión de los recursos pesqueros llevada a cabo hasta el momento de forma vertical desde las Administraciones Públicas no muestra resultados alentadores en el sector pesquero artesanal (sobrexplotación, falta de relevo generacional, etc.). Y esto se traduce en una relación tensa entre ambos actores, visión pesimista y desesperanzada por parte del pescador, falta de cumplimiento de las normas establecidas, etc.

Además de los aspectos biológicos, se torna necesario preservar los aspectos socioculturales más relevantes implícitos en las pesquerías tradicionales y proponer diferentes fórmulas para conseguirlo (García, 2003).

Con este objetivo la FLPS, entidad comprometida con la problemática de la pesca artesanal y con la gestión sostenible de los recursos naturales marinos, trabaja acompañando a los pescadores artesanales en busca de herramientas que permitan una buena gobernanza de las zonas costeras y con las que ellos participen como decisores y gestores de las medidas. El pescador debe estar representado en la mesa de trabajo de las políticas pesqueras.

En este aspecto, las Áreas Marinas Protegidas de Interés Pesquero Cogestionadas (AMPIPC) se han convertido desde hace relativamente poco tiempo en un proceso de cambio en las comunidades pesqueras tradicionales gallegas. Este modelo de gestión pesquera rompe con los estándares actuales, de tal forma que el pescador artesanal se convierte (mediante un largo y complejo proceso) en gestor y responsable de las cuestiones que afectan a las pesquerías artesanales.

Para lograr los objetivos que con este modelo se pretenden (tanto biológicos, como socioeconómicos y culturales) se emplea una metodología (que es descrita en detalle en esta publicación) basada en los principios ineludibles de participación, legitimidad y representación del sector pesquero, además del compromiso y concienciación a medio-largo plazo por parte de todos los actores involucrados. Además, intentando recuperar la voz del pescador y dignificar su actividad, se trabaja sobre la base del Conocimiento Ecológico del Pescador (CEP). El CEP es un sistema de conocimiento que integra prácticas y creencias relacionado con un contexto sociocul-

tural diferente del contexto de la ciencia normal. Se diferencia, no tanto por el tipo de observaciones, como por el modo en que son interpretadas y organizadas. El CEP complementa y enriquece el conocimiento científico, dado que incrementa la escala espacial de observación, aumentando al mismo tiempo el nivel de resolución, y proporciona información novedosa. Al incorporar el conocimiento ecológico de los pescadores sobre la gestión de un Área Marina Protegida de Interés Pesquero Cogestionada, se está incrementando el valor simbólico de dicha área. Deja de ser un espacio creado exclusivamente para la preservación biológica convirtiéndolo en un espacio con valor social añadido (García, 2003).

Y mediante la cogestión, entendida como un sistema de gobernabilidad más democrático que la gestión del estado (porque los usuarios participan más en la determinación de los derechos de pesca y comparten autoridad en la toma de decisiones), se mejora la eficacia de la gestión al hacer uso de los conocimientos autóctonos y asegura una mayor conformidad con las normas (Mahfuzuddin *et al.*, 2004).

BIBLIOGRAFÍA

- Comisión Europea. 1999. Hacia una estrategia europea para la gestión integrada de las zonas costeras. Principios generales y opciones políticas. Documento de reflexión, Luxemburgo, Comisiones Europeas, 32 pp.
- Dossier Samudra. 2005. El poder de la cogestión, Elementos de juicio: Los derechos de propiedad y la gestión pesquera, reporte Samudra n° 42, p. 115.
- Freire, J & García-Allut, A. 2000. Socioeconomic and biological causes of management failures in European artisanal fisheries: the case of Galicia (NW Spain). *Marine Policy*, v. 24, 2000, pp. 375-384.
- García-Allut, A. 1998. «Antropoloxía da Pesca en Galicia» en Fernández Casanova, Carmen (coord.), *Historia da Pesca en Galicia*, Biblioteca de divulgación, Santiago de Compostela, pp. 207-262.
- García-Allut, A. 1999. Conocimiento Experto y su papel en el diseño de nuevas políticas pesqueras. *Etnográfica*.
- García-Allut, A. 2003. La pesca artesanal, el cambio y la patrimonialización del conocimiento. *Rev. PH 44 (Patrimonio Histórico)*, pp. 74-81, Concejalía de Cultura, Junta de Andalucía.
- García- Allut, A. y Seijo Villamizar, J. 2010. Univ. A Coruña y Univ. Santiago de Compostela, A Coruña, España. Deliberación e integración cultural en las comunidades pesqueras artesanales: el caso de RECOPADES (Red de Comunidades pesqueras artesanales por el Desarrollo Sostenible. Congreso Internacional: Actas del XIV Encuentro de Latinoamericanistas Españoles 14º, Santiago de Compostela, España. pp. 2354-2370.

- Guillem Mas. 2008. Taller “Custodia marina: participación de los usuarios y las ONG en la conservación de los ecosistemas y los recursos marinos”, dentro del marco del Congreso Mundial de la Naturaleza de la UICN. Grupo de Trabajo de custodia marina de la Xarxa de Custodia del Territori.
- Mahfuzuddin A., Kuperan Viswanathan, K. y Valmonte-Santos, R. A. 2004. Acción colectiva y derechos de propiedad en la gestión de la pesca, Acción colectiva y derechos de propiedad para el desarrollo sostenible, 2020 Vision Resumen 7. International Food Policy Research Institute, Washington DC. www.ifpri.org
- Perfil de la Fundación Lonxanet para la Pesca Sostenible. 2011. Documento interno, sin publicar.
- Proyecto SEREA. 2010. La pesca de bajura: situación en 2007 y perspectivas para una orientación sostenible. SEREA: Actividades complementarias da pesca e do marisqueo. European Union, European Social Fund, Edita: Centro Tecnológico del Mar- Fundación CETMAR, 503 pp.
- Seminario EUROPARC. 2011. Conclusiones de los grupos de trabajo en el marco del seminario “Áreas Marinas Protegidas”, Vigo, EUROPARC-España, Xunta de Galicia.

NUEVAS POLÍTICAS Y HERRAMIENTAS PARA EL MANEJO INTEGRADO DE ZONAS COSTERAS EN MÉXICO

P. Muñoz¹, L. Ménanteau² e I. Azuz³

¹ Centro Interdisciplinario de Investigaciones y estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIEMAD-IPN), calle 30 de junio de 1520 s/n, México, D.F., nmunozs@ipn.mx

² CNRS Géolittomer UMR 6554 LETG, Campus du Tertre, Université de Nantes, BP 81227, 44312 Nantes cedex 3, Francia, loic.menanteau@univ-nantes.fr

³ Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS-Universidad), km 1 Camino Microondas Trinidad s/n, Ensenada, B.C., México, isaac.azuz@cetys.mx

RESUMEN

México se ubica entre los dos mayores océanos del planeta, posee 11.122 km de costa (sin las islas y el contorno de las lagunas) y dos golfos de gran importancia ambiental y económica (Golfo de México y Golfo de California). Históricamente se había prestado poca atención al mar y a las zonas litorales; no había sido un tema prioritario en la agenda nacional hasta hace algunos años. Es a partir de la conformación de los Consejos Consultivos de Desarrollo Sustentable (CCDS), en 2002, que se plantea la elaboración de un Plan Nacional de Manejo Costero, lo que origina, en primera instancia, el desarrollo de los ordenamientos marinos del Golfo de California y del Golfo de México-Mar Caribe. En 2007, se establece, por decreto presidencial, la Estrategia Nacional para el Ordenamiento de Mares y Costas de México.

Otros esfuerzos han contribuido con este objetivo: la elaboración y decreto de la Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas; la conformación de la Comisión Intersecretarial de Mares y Costas (CIMARES); el establecimiento del Observatorio de Mares y Costas de México Jacques-Yves Cousteau, fruto de la colaboración franco-mexicana; el Centro Nacional de Datos Oceanográficos, que resulta de la colaboración internacional con la COI-UNESCO y finalmente, la recién elaborada Política Nacional de Mares y Costas. Todos estos instrumentos legales contribuyen al desarrollo de políticas públicas, planes estratégicos y acciones para gestionar de manera integral la zona costera de México. En esta comunicación, se hará un balance de estas nuevas políticas y herramientas y se presentarán las perspectivas actuales de su instrumentación.

A pesar del hecho que México posee alrededor de 23.000 km de costa (sumando el litoral continental e insular), históricamente se había prestado poca atención al mar y las zonas litorales, no había sido un tema prioritario en la agenda nacional hasta hace algunos años. Es a partir de la conformación de los Consejos Consultivos de Desarrollo Sustentable (CCDS), en 2002, que se plantea la elaboración de un Plan Nacional de Manejo Costero, lo que origina, en primera instancia, el desarrollo de los ordenamientos marinos del Golfo de California y del Golfo de México-Mar Caribe. En 2007, se establece, por decreto presidencial, la Estrategia Nacional para el Ordenamiento de Mares y Costas de México. Otros esfuerzos han contribuido con este objetivo: la elaboración y decreto de la Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas; la conformación de la Comisión Intersecretarial de Mares y Costas (CIMARES); el establecimiento del Observatorio de Mares y Costas de México Jacques-Yves Cousteau, fruto de la colaboración franco-mexicana; el Centro Nacional de Datos Oceanográficos, que resulta de la colaboración internacional con la COI-UNESCO y finalmente, la recién elaborada Política Nacional de Mares y Costas. Todos estos instrumentos legales contribuyen al desarrollo de políticas públicas, planes estratégicos y acciones para gestionar de manera integral la zona costera de México. En esta comunicación, se hará un balance de estas nuevas políticas y herramientas y se presentarán las perspectivas actuales de su instrumentación.

1. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA MARINA Y COSTERA MEXICANA

México se ubica de manera estratégica en la región de América del Norte, entre los dos océanos más extensos del planeta, el Atlántico al Este y el Pacífico al Oeste. Posee dos mares semicerrados: el Golfo de California o Mar de Cortés, en la vertiente del Pacífico, totalmente mexicano, con una extensión de 250.000 km² y el Golfo de México, con una superficie de 1.550.000 km², compartido con Estados Unidos de América y Cuba. El Sureste mexicano es bañado por las aguas del Mar Caribe.

El territorio insular del país es muy extenso y de suma importancia ecológica y estratégica. Si bien no se conoce de manera oficial el número de las islas, islotes y cayos, algunos autores hablan de más de 900 exclusivamente en el Golfo de California (Lara-Lara *et al.*, 2008), la mayoría de ellas deshabitadas y por lo mismo, en un excelente estado de conservación.

La superficie de la zona económica exclusiva del país (2.715.013 km²), incluida la del mar territorial (231.813 km²), es más extensa que la superficie continental de México (1.959.248 km²) y se estima una superficie insular de 5.127 km² (INEGI, 2009). Como en muchas partes del mundo, en México, las porciones insulares han permitido extender la zona económica exclusiva de la nación.

De las 32 entidades federativas que conforman la República Mexicana, 17 tienen acceso al mar y representan en conjunto el 56 % del territorio nacional. La longitud de costa oficial del país, sin contar la correspondiente a las islas es de 11.122 km, sin embargo algunas fuentes no oficiales y debido a las diferencias de escala de me-

dición, le otorgan hasta 23.000 km. Oficialmente en el litoral de Pacífico y Mar de Cortés se tienen 7.828 km y 3.294 km en el Golfo de México y Mar Caribe.

Figura 1. Zona económica exclusiva de México (negro) y de sus países vecinos (gris)



Fuente: Adaptado de Flanders Marine Institute. VLIZ (2008) Maritime Boundaries Geodatabase.

México presenta la mayoría de los medios ambientes costeros mundiales (con excepción de los fiordos). De acuerdo con Ortíz-Pérez y de la Lanza (2006), existen aproximadamente 10.000 km² de deltas; 15.000 km² de bahías; 13.000 km² de lagunas costeras y 3.800 km² de sistemas lagunares estuarinos.

También están presentes ecosistemas marinos como: arrecifes coralinos (el segundo sistema arrecifal más grande del mundo), zonas de surgencia, sistemas hidrotermales, trincheras marinas y ecosistemas bentónicos de aguas profundas.

Los humedales constituyen uno de los ecosistemas más importantes y frágiles de la zona costera; entre ellos, los manglares ocupan un lugar privilegiado por la riqueza natural que encierran, por el sustento que ofrecen a las pesquerías ribereñas, como un recurso forestal básico para las comunidades locales y por los servicios ambientales que proveen. De acuerdo con la Comisión Nacional para la Conservación y Uso de la Biodiversidad, México posee un total de 665,657 hectáreas de manglar (CONABIO, 2008).

De especial importancia son las playas mexicanas, las cuales por sus características morfológicas, sedimentarias y su amplia extensión, resultan uno de los recursos naturales más importantes del país y son reconocidas internacionalmente por su belleza. A la fecha, no existe una cuantificación exacta y oficial de la extensión de las playas arenosas en el territorio.

Desde el punto de vista político-administrativo, la zona costera mexicana está constituida por 263 municipios, 156 de los cuales tienen acceso directo al mar y para los restantes se considera que la influencia marina es alta o media (PANDSOC-SEMARNAT, 2006). Cuando menos 12 secretarías de estado federales tienen atribuciones explícitas o directas sobre los mares y costas mexicanos y existen alrededor de 38 leyes federales o generales que norman diferentes aspectos en dichas regiones. Adicionalmente se deben considerar las leyes de los estados costeros y los reglamentos municipales. Por la complejidad legal y administrativa inherente, hasta el momento no existe ninguna ley específica para la zona costera mexicana.

Respecto al comportamiento demográfico de los 17 estados costeros del país, en el 2010 se registró una población de 51.9 millones de habitantes, de los cuales, 18.3 millones vivían en los 156 municipios con frente de mar. Considerando la definición extendida de la zona costera mexicana (263 municipios), se estima una población total de 23.1 millones de habitantes (INEGI, 2010). Para el periodo 2005-2010, tres estados costeros presentaron tasas de crecimiento superiores al 3 %, de ellos, Baja California tuvo la mayor tasa a nivel nacional con un valor medido de aproximadamente el 5 %. Resulta significativa la migración interna interestatal e intermunicipal, sobre todo en los estados con desarrollos turísticos de importancia (Azuz y Rivera, 2009).

Figura 2. Estados (gris claro) y municipios (gris oscuro) que conforman la zona costera mexicana



Fuente: Adaptado de Seingier *et al.*, 2011.

Desde el punto de vista económico, los estados costeros han contribuido históricamente con el 36 % del producto interno bruto (PIB). En la vertiente del Pací-

fico y Golfo de California, los estados que más contribuyen al PIB se dedican a actividades relacionadas con la industria manufacturera, el comercio y los servicios, mientras que en la vertiente del Golfo de México y Mar Caribe, la actividad minera, asociada a la extracción de hidrocarburos y la turística resultan las más relevantes.

En ambos litorales, la actividad portuaria representa un importante motor de desarrollo local. Se ha observado que, en aquellos municipios donde existen puertos, los niveles de marginación (CONAPO, 2005) son bajos o muy bajos.

Una de las actividades económicas que tradicionalmente se ha desarrollado en las zonas marinas y costeras del país, y que en el caso de muchas comunidades costeras, representa una de las pocas opciones de trabajo, alimentación y sustento, ha sido la pesca. Si bien la contribución de la actividad pesquera al PIB es marginal, su importancia social es relevante. El volumen de captura a nivel nacional se ha mantenido alrededor de los 1.4 millones de toneladas durante los últimos años. Desafortunadamente, la mayoría de los recursos pesqueros se encuentran sobreexplotado. En el litoral del Pacífico, solamente el 9 % de las unidades de manejo pesquero tienen potencial de desarrollo, mientras que para el litoral del Golfo de México, el 94 % de las especies se encuentran en niveles máximos de explotación o en deterioro (13 %).

La acuicultura y maricultura de especies de alto valor comercial, representan un incentivo atractivo para los pescadores. Existen grandes espacios en la zona noroeste de México (Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa), dedicados al cultivo de camarón, abulón, bivalvos y ranchos atuneros que generan productos con alto valor agregado; en el Golfo de México, el pulpo presenta un importante potencial de desarrollo.

La Tabla 1 muestra la relevancia de los estados del Mar de Cortés en la producción pesquera total de México en el 2010 y el importante valor económico que representa la acuicultura para la región.

Tabla 1. Producción pesquera de los estados del Golfo de California o Mar de Cortés

PRODUCCIÓN PESQUERA EN TONELADAS Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN EN MILLONES DE PESOS MEXICANOS PARA LOS ESTADOS DEL MAR DE CORTÉS						
Estado	VOLUMEN DESEMBARCADO (TON)			VALOR (MILLONES DE PESOS)		
	Total	Acuicultura	% Acuicultura	Total	Acuicultura	% Acuicultura
Baja California	102,914	3,617	3.5	\$832	\$182	21.9
Baja California Sur	166,460	3,804	2.3	\$1,298	\$200	15.4
Sonora	251,589	47,932	19.1	\$3,569	\$1,639	45.9
Sinaloa	497,641	50,311	10.1	\$3,403	\$1,928	56.7
Total Mar de Cortés	1,018,603	105,664	10.4	\$9,102	\$3,948	43.4
Total Nacional	1,473,378	259,574	17.6	\$16,907	\$6,322	37.4
% Mar de Cortés respecto al total nacional	69.1	40.7		53.8	62.5	

Fuente: Elaboración propia a partir del Anuario Estadístico de Pesca (CONAPESCA, 2010).

2. LOS CONSEJOS CONSULTIVOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE E INSTRUMENTOS DE GESTIÓN

Los Consejos Consultivos para el Desarrollo Sustentable (CCDS) son los órganos de participación pública que brindan asesoría a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT). Creados desde 1995 en respuesta a los acuerdos de la Cumbre Mundial de la Tierra (Cumbre de Río, 1992), han logrado pasar por varias administraciones sin perder su esencia y funciones. Históricamente, han existido dos consejos: los de carácter Regional que agrupan a varios estados de México y el Consejo Consultivo Nacional para el Desarrollo Sustentable (CCNDS). En ambos consejos, sus miembros tienen un carácter honorífico, son elegidos por votación abierta en un proceso democrático que abarca toda la República Mexicana y representan diversos sectores de la sociedad: académico, social, empresarial, organizaciones no gubernamentales, gobiernos de los estados, congresos locales y grupos minoritarios (jóvenes, mujeres y pueblos indígenas).

Los Consejos que se instalaron en el año 2002, impulsaron de manera decidida la atención de los asuntos costeros y marinos (particularmente el Consejo Consultivo de la Región Noroeste) y lograron la creación de diversas políticas públicas, entre ellas: la Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas (PANDSOC-SEMARNAT, 2006) (ver Azuz *et al.*, 2011), el decreto del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California y la elaboración y puesta en marcha de la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas (SEMARNAT, 2007)¹.

Ante el impulso que cobraron los temas marinos y costeros en la actual administración gubernamental, en el año 2008 se crea por instrucciones presidenciales la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (CIMARES), la cual agrupa y articula a 10 Secretarías de Estado Federales de México (DOF, 2008).

Como resultado del trabajo desarrollado por la CIMARES, en el año 2011 se concluye la elaboración de la Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMCM) y se somete a una amplia consulta pública. Actualmente dicha política se encuentra en el proceso previo a su decreto, concluyendo un esfuerzo encabezado por la sociedad civil organizada en los CCDS, después de 10 años de trabajo conjunto entre la sociedad y el gobierno.

3. PROCESOS DE COLABORACIÓN INTERNACIONAL

La necesidad de contar con la mejor y mayor información científica para la toma de decisiones en el ámbito de la gestión litoral, motivó la creación de una serie

¹ Este documento se puede encontrar en línea en la siguiente dirección electrónica:
[http://www.semarnat.gob.mx/CB8799C9-1DF0-4AD7-B723-A9893B27A0E5/FinalDownload/DownloadId-50CD5F63A151005F117965C58E3DC408/CB8799C9-1DF0-4AD7-B723-A9893B27A0E5/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20ordenamiento/estrategia_nacional_oe_mares_costas.pdf].

de acuerdos de colaboración internacional de suma importancia para el desarrollo costero y marino de México.

En este sentido se deben resaltar el establecimiento del Observatorio de Mares y Costas de México Jacques-Yves Cousteau (2009), fruto de la colaboración franco-mexicana y la creación del Centro Nacional de Datos Oceanográficos, que resulta de la colaboración internacional con la COI-UNESCO (2011).

Ambos instrumentos de colaboración permitirán contar con una base de datos sólida, continúa y de fácil acceso, para permitir el análisis científico de la información y poder sustentar de mejor manera las decisiones inherentes a la gestión litoral.

El trabajo desarrollado en el Golfo de México, cuerpo de agua multinacional compartido por Estados Unidos, México y Cuba, considerado como un Gran Ecosistema Marino (LME por sus siglas en inglés) y apoyado con financiamiento del GEF (Global Environmental Facility), permitirá conocer a detalle este valioso ecosistema y contribuirá a mejorar su gestión, en este caso un posible manejo costero de carácter regional.

4. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN PARA LA ZONA LITORAL MEXICANA

Después de más de diez años de esfuerzos conjuntos entre la sociedad y el gobierno mexicano, actualmente se tiene un marco de referencia general para el manejo sustentable de los mares y costas. Dicho marco de referencia presenta una visión integral, promueve la coordinación intra e inter institucional, tiene un carácter adaptativo, es transparente y promotor de la participación y se sustenta en la mejor información científica disponible para la toma de decisiones.

Figura 3. Instrumentos de gestión pública e investigación que apoyan y/o que se derivan de la Política Nacional de Mares y Costas de México



Si bien la PNMCM es el instrumento de mayor alcance, no se debe dejar a un lado la importancia de los instrumentos paralelos o concurrentes a dicha política.

La siguiente figura muestra de manera conceptual los instrumentos de gestión existentes o por decretarse para la gestión integral de mares y costas de México y los elementos de colaboración internacional que contribuyen a su logro.

5. PERSPECTIVA DE INSTRUMENTACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE MARES Y COSTAS DE MÉXICO

Desde el punto de vista de la estructura interna de la PNMCM, la misma está definida alrededor de tres grandes apartados: Diagnóstico y Tendencias, Objetivos Generales y Estrategia de Estado, en la cual se presentan los ejes rectores, las líneas de acción y los instrumentos de gestión tanto existentes como en proceso de construcción.

A continuación se enlistan los objetivos generales y las estrategias asociadas de la Política Nacional de Mares y Costas de México:

Objetivo general 1: Contribuir a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las poblaciones costeras, por medio del aprovechamiento sustentable de los recursos que ofrecen las zonas marinas y costeras, y procurando una distribución más equitativa de la riqueza que en ellas se genera.

Estrategia 1.1. Gestionar el establecimiento de esquemas de pago por servicios ambientales derivados de la conservación e inducción de los espacios y paisajes marinos y costeros.

Estrategia 1.2. Evaluación integral de la infraestructura sanitaria y disposición de residuos.

Estrategia 1.3. Revalorización del uso social de los espacios costeros y marinos.

Estrategia 1.4. Prevención del Riesgo.

Estrategia 1.5. Elaboración o conclusión de los “Programas Estatales de Cambio Climático”.

Estrategia 1.6. Reubicación de infraestructura y asentamientos humanos fuera de zonas de riesgo.

Estrategia 1.7. Mejorar la gobernanza de las zonas marinas y costeras.

Objetivo general 2: Fortalecer las economías locales, mejorar la competitividad regional y contribuir a la nacional, incentivando las actividades económicas y productivas que muestren una actitud responsable con el medio ambiente marino y costero.

Estrategia 2.1. Promover el desarrollo de programas Integrales para la planeación e instalación de infraestructura.

Estrategia 2.2. Mejorar la eficiencia administrativa y simplificar los trámites asociados a la gestión de las actividades económicas en las zonas costeras.

Estrategia 2.3. Definir y promover los esquemas de “Certificación Sustentable”.

Estrategia 2.4. Diseñar un instrumento de planeación, que establezca los ejes rectores y acciones para unificar la actuación oficial en materia de promoción, fomento y desarrollo económico en los estados y municipios costeros.

Estrategia 2.5. Impulsar el desarrollo científico y tecnológico para apoyar la toma de decisiones en la gestión marina y costera.

Objetivo general 3: Asegurar que la estructura y función de los ecosistemas marino# costeros no sufran alteraciones irreversibles y en su caso se recupere su resiliencia ecológica, así como que se mantengan, induzcan o incrementen los bienes y servicios que prestan y su calidad paisajística.

Estrategia 3.1. Elaborar el “Inventario Nacional Costero”

Estrategia 3.2. Formular, decretar y vigilar el cumplimiento de los programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio y su complementariedad con los Ordenamientos Territoriales precedentes.

Estrategia 3.3. Establecer “zonas terrestres de amortiguamiento” en toda la franja litoral.

Estrategia 3.4. Medición y monitoreo de variables y procesos oceanográficos.

Estrategia 3.5. Diseñar instrumentos de planeación, que establezcan los ejes rectores y las acciones para la preservación de los principales elementos naturales que permiten la riqueza de los ecosistemas marinos y costeros y su aprovechamiento sustentable.

Estrategia 3.6. Protección de las regiones especialmente sensibles.

En este trabajo se analiza la factibilidad de instrumentación de las diferentes estrategias a partir de un análisis matricial de doble entrada, considerando como una dimensión la escala temporal necesaria para su consecución y en la otra el costo económico asociado a su instrumentación.

Las escalas temporales que se utilizan están asociadas a los periodos de gobierno de México, donde el poder ejecutivo federal y los estatales tienen una duración de 6 años, mientras que los poderes locales (e.g. presidencias municipales) duran en el cargo solamente 3, en ambos casos la constitución mexicana excluye las posibilidades de reelección.

Se considerará como “corto plazo” aquellas estrategias que se puedan instrumentar en periodos temporales del orden de 3 años o menos; “mediano plazo” aquellas que sean del orden de 6 años y de “largo plazo” las que excedan los 6 años.

Respecto al análisis económico las divisiones que se han propuesto están asociadas más que a la cantidad de recursos, al origen de los mismos, suponiendo que las iniciativas más costosas requieren de financiamiento internacional, mientras que en el otro extremo, las iniciativas menos costosas son aquellas que pueden lograrse con financiamiento local de los gobiernos municipales.

Se consideran “costos elevados” aquellas iniciativas que requieren recursos económicos internacionales; como “costos medios” los que pueden ser sufragados por el gobierno federal o bien por los gobiernos estatales, “costos bajos” los que pueden ser absorbidos por los gobiernos locales (municipales) y “costos intangibles” los asociados a iniciativas que son difíciles de cuantificar en términos económicos.

En la siguiente tabla (Tabla 2), se presenta el análisis de las diferentes estrategias de la PNMCM, los números dentro de las casillas representa la estrategia correspondiente.

Tabla 2. Análisis temporal y económico para el logro de la instrumentación de las estrategias definidas en la Política Nacional de Mares y Costas de México

Dimensión económica			
Bajo costo (Gobierno local)	Costo medio (Gobierno estatal y/o federal)	Costo alto (Internacional)	Intangible
	1.5, 2.2, 2.3, 2.4, 3.2		
1.2	1.1, 2.1, 3.1	2.5	
	3.3, 3.5	1.4, 1.6, 3.4, 3.6	1.3, 1.7

CONCLUSIONES

La instrumentación de la Política Nacional de Mares y Costas de México requiere la coordinación de esfuerzos de diferentes niveles de gobierno, el apoyo internacional y la participación ciudadana en todos sus niveles.

En la PNMCM se definen estrategias específicas de amplia cobertura territorial y se establecen las líneas de acción y los instrumentos de gestión necesarios para llevarlas a cabo, siempre y cuando existan los recursos económicos suficientes y la voluntad política necesaria para articular esfuerzos.

En este documento se ha realizado una evaluación de dos dimensiones asociadas al plazo temporal y a los costos de instrumentación de las estrategias de la PNMCM. Se concluye a la luz de la Tabla II, que en el corto plazo (orden de 3 años), con el apoyo fundamentalmente federal y estatal se podrían instrumentar 5 estrategias, la mayoría de las cuales contribuirían a fortalecer la gobernanza de estas regiones y a mejorar la calidad de vida de sus pobladores. Por otra parte 4 estrategias requieren el apoyo internacional y solamente se podrán lograr en el largo plazo, pero resultan críticas para alcanzar una gestión integral de largo plazo.

A los autores les resulta especialmente importante la incorporación de temas intergeneracionales en esta política, como los definidos en las estrategias 1.3 y 1.7 que se podrán lograr solamente con el esfuerzo sostenido de varias generaciones.

REFERENCIAS

- Azuz, I. y Rivera, E. 2009. Descripción de la dinámica poblacional en la zona costera mexicana durante el periodo 2000-2005, *Papeles de Población*, 15 (62), 75-107.
- Azuz, I., Rivera, E., Muñoz, P. y Ortega, A. 2011. Política nacional para el desarrollo sustentable de océanos y costas de México: Génesis y Gestión. *Región y Sociedad*, XXII, 50, 279-289.
- CONABIO. 2008. *Manglares de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, 35 pp.
- CONAPESCA. 2010. *Anuario Estadístico de Pesca, 2010*. Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura. Ver página web [<http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx>]
- CONAPO. 2005. *Índices de Marginación, 2005*, Consejo Nacional de Población (CONAPO). Autores: C. Anzaldo y M. Prado, México, 51 pp.
- DOF, Acuerdo de Creación de la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (CIMARES). Diario Oficial de la Federación (DOF) del 13 de junio del 2008.
- Estrategia Nacional de Cambio Climático. 2007. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, SEMARNAT, México, D. F., 157 pp.
- Estrategia Nacional de Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas. 2007. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), México, D. F., 28 pp.
- INEGI. 2009. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), Información Oficial de México. Página electrónica ubicada en: [<http://www.inegi.gob.mx>]
- INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados Definitivos, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). [<http://www.inegi.gob.mx>]
- Lara-Lara, R., Arreola, J. A., Calderón, L. E., Camacho, V., de la Lanza, G., Escofet, A., Espejel, M. I., Guzmán, M., Ladah, L., López, M., Meling, E. A., Moreno, P., Reyes, H., Ríos E. y Zertuche, J. A. 2008, Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales, en *Capital Natural de México, Vol. I. Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO, México, 109-134.
- Ortíz-Perez, A. y de la Lanza, G. 2006. *Diferenciación del espacio costero de México. Un inventario regional*, Geografía para el siglo XXI, Serie Textos Universitarios, 3, IG-UNAM, 138 pp.
- PANDSOC-SEMARNAT. 2006. *Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas de México. Estrategias para su conservación y uso sustentable*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), México, 86 p.
- Seingier, G., Espejel, I., Fermán, J. L., Montaña, G., Azuz, I. y Aramburo, G. 2011, Mexico's coasts: Half-way to Sustainability, *Ocean & Coastal Management*, 54, 123-128.

OBRAS DE DEFENSA COSTERAS EN EL CARIBE COLOMBIANO ¿SOLUCIÓN O PROBLEMA?

N. Rangel¹, G. Anfuso¹ e I. Correa²

¹ Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz. Puerto Real, Cádiz, España. nelson.rangelbuitrago@mail.uca.es, giorgio.anfuso@uca.es

² Departamento de Geología, Universidad EAFIT. Medellín, Colombia. icorrea@eafit.edu.co

Palabras clave: Obras de defensa, erosión, ocupación humana, litoral Caribe, Colombia.

RESUMEN

Los crecientes problemas de erosión costera en el Caribe colombiano, relacionados en parte con factores como el cambio climático y el paulatino aumento en la ocupación del litoral debido a la demanda del suelo para usos industriales y turísticos han traído consigo la construcción de numerosas y diferentes tipos de estructuras, lo que comúnmente se denomina como “blindaje de la costa”. Por este término se entiende, en detalle, la construcción y emplazamiento sistemáticos de espolones, rompeolas y muros para contrarrestar la erosión costera; de puertos, para actividades comerciales y pesqueras, y de paseos marítimos. Los impactos potenciales de la estrategia de “blindar la costa” son muchos, e incluyen, entre otros, efectos negativos sobre el paisaje, restricciones de accesos a las playas y privatización de áreas públicas, cambios drásticos en los balances de sedimentos costeros y, a escalas locales, la generación de fuertes corrientes litorales que representan altos riesgos para los bañistas. Durante los últimos años, el Caribe colombiano ha experimentado un proceso acelerado de urbanización y desarrollo, muchas veces desorganizado y caótico y relacionado con el gran aumento de la población costera. Por ejemplo, en Cartagena, el número de habitantes pasó de 904.603 (en 2005) a 968.848 (en 2010). Asimismo, muchos puertos y marinas han sido construidos y ampliados para atender la demanda generada por las actividades comerciales y turísticas (p. ej. puertos de Mamonal y Bosque en Cartagena y Marina de Santa Marta en el departamento del Magdalena). En este trabajo se analizaron la distribución espacial, las principales características y

los efectos e impactos de las estructuras antrópicas asociados al “blindaje de la costa” en las zonas litorales de los departamentos de Córdoba, Bolívar y el municipio de Santa Marta cuyas longitudes de costa corresponden al 31 % (538 km) del Caribe colombiano. Para evaluar el impacto de todas las estructuras marítimas en las zonas estudiadas, se utilizó el coeficiente de impacto antropogénico K . Este coeficiente es la relación entre la longitud total (I) de todas las estructuras realizadas por el hombre en un sector litoral y la longitud (L) del sector investigado. De acuerdo a esta metodología, diferentes categorías de impacto antropogénico pudieron ser estimadas, obteniéndose valores de impacto “mínimo” con $K = 0,0001-0,1$; “promedio” cuando $K = 0,11-0,5$; “máximo” con $K = 0,51-1,0$, y “extremo” si $K > 1,0$. Se identificaron un total de 496 obras ingenieriles de defensa. Estas incluyen estructuras marinas (p. ej. transversales y longitudinales – separadas y unidas al litoral) que se clasificaron, en función de sus características físicas como tajamares (jetties), espolones, rompeolas, cercas para dunas, paseos marítimos, muros y fortificaciones, puertos, muelles y piscinas para la explotación de sal y camarones. A lo largo de los sectores investigados, las intervenciones finalizadas para la protección del litoral fueron ejecutadas con el fin de contrarrestar severos procesos erosivos más que de prevenirlos. En la mayoría de los casos, muchas de las obras fueron realizadas como respuesta a la presión de los accionistas locales, ó fueron realizadas por los mismos habitantes sin ningún tipo de estudio previo y control. De esta manera la construcción de estructuras sobre la costa generó una ocupación, muchas veces exagerada, que alteró el entorno natural del sistema costero. De igual forma estas estructuras permitieron la preservación de algunas zonas, pero causaron desequilibrios importantes en el balance sedimentario de otras. En muchos de los casos los procesos de erosión se vieron multiplicados y se generaron nuevas zonas de erosión, consecuentemente obligando a la instalación de nuevas estructuras según el denominado “efecto domino”.

1. INTRODUCCIÓN

Los crecientes problemas de erosión costera en el Caribe colombiano, relacionados en parte con factores como el cambio climático, el paulatino aumento en la ocupación del litoral y la demanda del suelo para usos industriales y turísticos han llevado a la necesidad de regular actividades antrópicas y a la construcción de numerosas y diferentes tipos de estructuras, lo que comúnmente se denomina como “blindaje de la costa”. Por este término se entiende, en detalle, la construcción y emplazamiento sistemáticos de espolones, rompeolas y muros para contrarrestar la erosión costera; de puertos, para fomentar el comercio y las actividades pesqueras, etc.; de paseos marítimos, para usos turísticos, etc. Los impactos potenciales de la estrategia de “blindar la costa” son muchos, e incluyen, entre otros, efectos negativos sobre el paisaje, restricciones de accesos a las playas y privatización de áreas públicas, cambios drásticos en los balances de sedimentos costeros y, a escalas locales, la generación de fuertes corrientes litorales que representan altos riesgos para los bañistas.

En Colombia, la ocupación costera se inició a la par con la colonización española durante el siglo XVI por medio de la construcción de asentamientos humanos y ciudades marítimas orientadas principalmente a diversas actividades comerciales. La exportación de mercancías, como café, azúcar, etc., se dio esencialmente a través del transporte marítimo. De esta manera, se forzó la construcción de obras como puertos, diques y escolleras, e incluso muchas obras de defensa diseñadas como defensas contra los ataques piratas. En Latinoamérica, y en especial en Colombia, la mayoría de las prácticas y métodos empleados para la protección de la costa fueron heredados de la escuela europea, en particular de España, país que tiene una larga historia de ocupación litoral y construcción de obras de defensa.

Durante los últimos años, el Caribe colombiano ha experimentado un proceso acelerado de urbanización y desarrollo, muchas veces desorganizado y caótico y relacionado con el gran aumento de la población costera. Por ejemplo, en Cartagena, el número de habitantes pasó de 904603 (en 2005) a 968848 (en 2010). Asimismo, muchos puertos y marinas fueron han sido construidos y ampliados para atender la demanda generada por las actividades comerciales y turísticas (p. ej. puertos de Mamonal y Bosque en Cartagena y Marina de Santa Marta en el departamento del Magdalena).

En este trabajo se analizaron la distribución espacial, las principales características y los efectos e impactos de las estructuras antrópicas asociados al “blindaje de la costa” en diferentes sectores del Caribe colombiano.

2. METODOLOGÍA

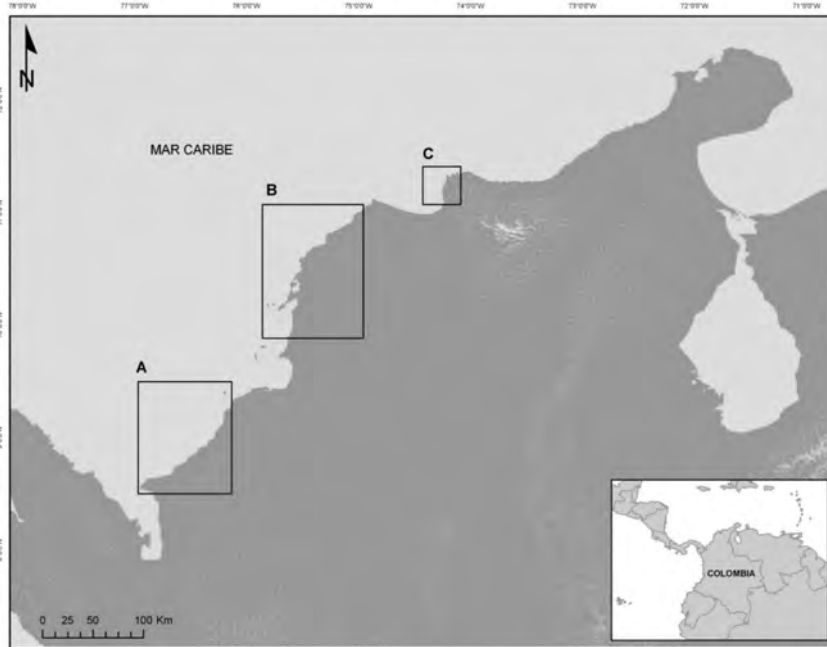
Se analizaron las zonas litorales de los departamentos de Córdoba, Bolívar y el municipio de Santa Marta en el Departamento del Magdalena cuyas longitudes de costa corresponden al 31 % (538 km) del Caribe colombiano (figura 1).

Un sistema de información geográfica (SIG) se empleó para el procesamiento y mapeo de las estructuras y para la asignación de su impacto sobre la línea de costa. Todas las obras costeras fueron cartografiadas dentro de una zona que se extendía desde la línea de costa hasta 100 metros dentro del continente. Para este proceso fueron utilizadas imágenes de satélite de alta resolución derivadas de Digitalglobe Maps y cartografía base del Instituto geográfico Agustín Codazzi (IGAC) a escala 1:25000. La información obtenida fue complementada con observaciones de campo sobre las principales características, composición y costos de las obras de protección costeras y zonas portuarias.

De acuerdo con los métodos descritos por Jiménez *et al.* (1997) y Pajak *et al.* (2002) todas las imágenes disponibles fueron georeferenciadas en orden de remover los problemas de escala y distorsión. Los puntos de control fueron obtenidos de una imagen georeferenciada del año 2010 y toda la información fue procesada y presentada en un sistema de coordenadas UTM 18. Para la georeferenciación de las fotografías aéreas, debido a la suave topografía de las zonas de estudio, se empleó una transformación de tipo polinomial. En una segunda fase, todas las estructuras y la línea de costa fueron digitalizadas y mapeadas generando diferentes archivos en for-

mato shape (Arcgis) correspondientes a puntos, líneas y polígonos. Toda la información generada fue incorporada a un SIG el cual permitió el establecimiento de una base de datos para las líneas de costa estudiadas.

Figura 1. Localización de las áreas de Estudio. A) Córdoba, B) Bolívar, C) Santa Marta



3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Inventario de estructuras

El departamento de Córdoba cuenta con una línea de costa de 134 km con orientación principal norte-sur. Sobre su zona litoral se encuentran construidas 150 estructuras que, si son sumadas, dan una longitud de 4,27 km correspondientes al 3,17 % del litoral. En este departamento hay tres tipos de obras: i) espolones, ii) rompeolas y iii) muros. Los espolones constituyen el tipo de obra predominante (111) y su longitud total es de 2,5 km. Éstos son seguidos por 32 muros, que sumados alcanzan los 1,5 km, y por 7 rompeolas de 285 metros de largo. La mayoría de estas obras fue realizada de manera empírica para tratar de contrarrestar la erosión litoral la cual registra valores superiores a -1 m/año (Correa *et al.*, 2003, Rangel *et al.*, 2006).

Un total de 289 estructuras, con una longitud total de 44 km, fueron observadas en los 366 km que conforman la línea de costa del departamento de Bolívar (Figura 2). En la ciudad de Cartagena las estructuras predominantes fueron los puertos y muelles cuya longitud total es de 19,5 km, constituyendo el 44 % del litoral. Un total de 111 espolones, con una longitud de 4 km, fueron mapeados entre los sectores de Castillogrande y Crespo (zona turística de Cartagena), estos se empezaron a

construir desde los años 50 para contrarrestar la erosión a lo largo de las playas más importantes (p. ej. El Laguito, Bocagrande, Las Tenazas y Marbella). Otras estructuras cartografiadas fueron: 40 muros (9,5 km), 22 rompeolas (1,73 km), 1 cerca de dunas (1 km), 1 jetty (763 m), 2 paseos marítimos (698 m), 1 piscina para la extracción de sal (3,6 km) y 1 piscina para el cultivo de camarones (1,8 km).

El área costera del municipio de Santa Marta es una zona litoral urbanizada donde fueron cartografiadas un total de 57 estructuras (18,76 %). Dentro de esta zona se presentan 36 espolones (921 m), 8 marinas (600 m), 4 jetties (319 m), 2 paseos marítimos (1858 m), 2 puertos (3147 m) y 3 muros (380 m).

Figura 2. Ejemplo de la construcción de obras de defensa en la ciudad de Cartagena

3.2. Coeficiente de Impacto Antropogénico



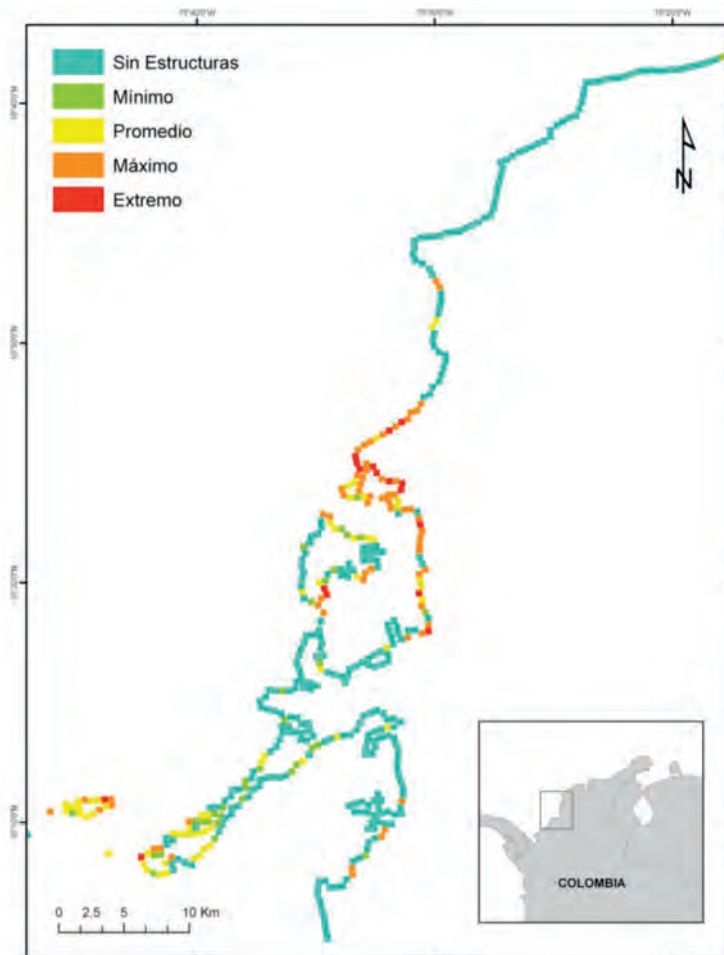
Para evaluar el impacto de todas las estructuras marítimas en las zonas estudiadas, se utilizó el coeficiente de impacto antropogénico K (Aybulatov *et al.*, 1993). Este coeficiente es la relación entre la longitud total (I) de todas las estructuras realizadas por el hombre en un sector litoral y la longitud (L) del sector investigado. De acuerdo a esta metodología, diferentes categorías de impacto antropogénico pudie-

ron ser estimadas, obteniéndose valores de impacto “mínimo” con $K = 0,0001-0,1$; “promedio” cuando $K = 0,11-0,5$; “máximo” con $K = 0,51-1,0$, y “extremo” si $K > 1,0$.

Para el departamento de Córdoba un valor K de 0,03 fue obtenido a partir de una longitud de 4273 m, correspondiente a 150 estructuras distribuidas a lo largo de 1344000 metros de línea de costa. A su vez, el coeficiente K fue estimado para 11 segmentos de costa encontrándose 9 segmentos dentro de la categoría “mínima” y 2 dentro de la categoría “promedio”.

En Bolívar, el valor K fue de 0,12 (promedio) y se obtuvo para 44.064 m totales de 289 estructuras en una línea de costa de 363.600 m (Figura 3). El coeficiente K también fue estimado para cada municipio de este departamento, obteniéndose para Cartagena un valor de 0,11, mientras que para Santa Catalina fue 0,25. En ambas áreas el coeficiente correspondió a la clase “promedio” ($0,11 \leq K < 0,5$).

Figura 3. Mapa que ilustra la distribución del coeficiente de impacto antropogénico (k) a lo largo del departamento de Bolívar



El municipio de Santa Marta presentó un coeficiente K “promedio” como resultado de 7214 metros de estructuras (27 en total), medidos en un litoral de 38450 m de largo.

Cabe resaltar que los valores del coeficiente K pueden estar subestimados debido a la distribución irregular de las estructuras artificiales a lo largo de la costa. Un ejemplo de esto es el observado en la zona turística de Cartagena, entre Castillo grande y Crespo, donde fueron construidas 80 estructuras de protección (en su mayoría espolones). Este sector en particular presenta un valor K de 0,60 que lo ubica dentro de la categoría máxima. Por otra parte, las zonas portuarias de Cartagena y Santa Marta mostraron valores de K iguales o superiores a 1 (K = extremo) ya que la línea de costa fue completamente modificada e intervenida.

4. CONCLUSIONES

Se identificaron un total de 496 obras ingenieriles de defensa a lo largo de 538 km de línea de costa correspondiente a los Departamentos de Córdoba, Bolívar y del Municipio de Santa Marta. Estas incluyen estructuras marinas (p. ej. transversales y longitudinales – separadas y unidas al litoral) que se clasificaron, en función de sus características físicas como tajamares (jetties), espolones, rompeolas, cercas para dunas, paseos marítimos, muros y fortificaciones, puertos, muelles y piscinas para la explotación de sal y camarones.

A lo largo de los sectores investigados, y en general en todo el Caribe colombiano, las intervenciones finalizadas para la protección del litoral fueron ejecutadas con el fin de contrarrestar problemas ya existentes en lugar de prevenir los posibles problemas. En la mayoría de los casos, muchas de las obras fueron realizadas como respuesta a la presión de los accionistas locales, ó fueron realizadas por los mismos habitantes sin ningún tipo de estudio previo y control. De esta manera la construcción de estructuras sobre la costa generó una ocupación, muchas veces exagerada, que alteró el entorno natural del sistema costero. De igual forma estas estructuras permitieron la preservación de algunas zonas, pero causaron desequilibrios importantes en el balance sedimentario de otras. En muchos de los casos los procesos de erosión se vieron multiplicados y se generaron nuevas zonas de erosión, consecuentemente obligando a la instalación de nuevas estructuras según el denominado “efecto domino” (Cooper *et al.*, 2009).

Para el manejo adecuado de las áreas de estudio, y en general para cualquier zona costera, los efectos y la eficacia de las obras de defensa construidas deben ser cuidadosamente evaluados. A futuro debe pensarse en el desarrollo en la protección del litoral a partir de obras blandas que generen menos impacto en el paisaje y procesos erosivos aguas abajo.

BIBLIOGRAFÍA

- Aybulatov N. A. and Artyukhin Y. V. 1993. *Geoecology of the World Ocean's Shelf and Coasts*. Hydrometeo Publishing. Leningrado, Rusia. 304 pp.
- Cooper, J. A. G., Anfuso, G. and Del Rio, L. 2009. Bad Beach Management: European Perspectives, en Kelley, J. T., Pilkey, O. H., Cooper, J. A. G., eds., *America's Most Vulnerable Coastal Communities: Geological Society of America Special Paper 460*: 167–179.
- Correa, I. D. y Vernet, G. 2003. Introducción al problema de la erosión litoral en Urabá (sector Arboletes- Turbo) Costa Caribe Colombiana. *Boletín del Investigaciones Marinas y Costeras*, 33: 7-28.
- Jiménez J., Sánchez-Arcilla, A., Bou, J. and Ortiz, M. 1997. Analysing Short-term shoreline changes along the Ebro delta (Spain) using aerial photographs. *Journal of Coastal Research* 13(4): 1256–1266.
- Pajak, M. J. and Leatherman, S. 2002. The high water line as shoreline indicator. *Journal of Coastal Research*, 18(2): 329–337.
- Rangel, N. y Posada B. 2005. Geomorfología y procesos erosivos en la costa norte del departamento de Córdoba, Caribe colombiano (sector Paso Nuevo-Cristo Rey). *Boletín del Investigaciones Marinas y Costeras*, 34: 101-119.

4.33

OCEANA MEDNET. PROPUESTA PARA LA PROTECCIÓN DEL MAR MEDITERRÁNEO. 100 RAZONES PARA ALCANZAR EL 10%

P. Marín, S. García, R. Aguilar y X. Pastor

Oceana Europa, Leganitos 47, 28013, Madrid, España; pmarin@oceana.org, sgarcia@oceana.org, raguilar@oceana.org, xpastor@oceana.org

Palabras clave: áreas marinas protegidas, Marine Spatial Planning, Gobernanza, gestión integrada de zonas marinas.

RESUMEN

Uno de los principales errores cometidos en conservación marina a escala global, ha sido el retraso en la declaración de Áreas Marinas Protegidas (AMP) justificado en base a la escasa información disponible. Hoy día, la principal consecuencia de este error es un enorme desequilibrio entre la superficie protegida en tierra y en el mar. Con los esfuerzos realizados hasta la fecha, la protección del mar a escala global apenas alcanza un 1%, mientras que en tierra supera el 11%.

La tendencia en la declaración de AMP durante la última década ha ido en aumento, sin embargo, a un ritmo excesivamente lento para cumplir con el objetivo marcado por el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) de proteger al menos un 10% de las ecorregiones marinas del mundo antes de 2012, plazo cuyo evidente incumplimiento ha obligado a posponer hasta 2020. Sin embargo, con los últimos avances en investigación marina se conocen las características geológicas y oceanográficas que generan hábitats con mayor biodiversidad y vulnerabilidad, por tanto basándonos en la aplicación de un Principio Precautorio, no existe excusa para actuar.

La consecuencia de este retraso en la declaración de AMP sumado a los problemas ya conocidos de contaminación crónica, especies en peligro de extinción, sobreexplotación de recursos pesqueros, cambio climático, especies invasoras, destrucción de hábitats, etc. ha originado una pérdida acelerada de biodiversidad marina, probablemente irre recuperable en algunos casos. Oceana, ante esta situación y en su labor de proteger y conservar los océanos del mundo, tiene el compromiso de animar a los gobiernos a actuar de forma urgente antes de que sea demasiado tarde.

El principal objetivo que Oceana se ha marcado con esta propuesta es contribuir al 10% establecido por el CDB en colaboración con las diferentes administra-

ciones nacionales y organizaciones que participan en la protección y conservación del Mediterráneo. Debido a la especial situación jurisdiccional del mar Mediterráneo, es fundamental una cooperación integrada y multilateral para conservar los recursos de alta mar. En este sentido, MedNet supondría una herramienta útil para la identificación de áreas marinas susceptibles de ser protegidas allí donde los límites de soberanía nacional o jurisdicción aún no han sido definidos.

1. LA NECESIDAD DE UNA PROTECCIÓN GLOBAL. UNA TAREA PENDIENTE

Según la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (UNEP, 2006), los ecosistemas marinos y costeros están entre los más amenazados del planeta. Las pesquerías continúan en declive, la presión en ecosistemas costeros aumenta y el cambio climático añade estrés a un ambiente debilitado disminuyendo la capacidad de producir bienes y servicios. Desconocemos en detalle el alcance de los efectos que las diferentes actividades humanas han provocado a consecuencia de una explotación prolongada de los recursos (deforestación, contaminación, sobreexplotación pesquera, etc.), aunque probablemente han originado cambios significativos en las relaciones tróficas de las cadenas alimenticias (Sala, 2004).

Aún hoy, en el siglo XXI, existe una falta general de conocimiento de los tesoros que albergan los océanos y los procesos que lo gobiernan, carencia que se acentúa especialmente si hablamos de las profundidades. En este contexto de conocimiento limitado de ecosistemas y recursos, actual o potencialmente explotados, según recomendaciones internacionales es necesario adoptar un *enfoque precautorio* (CBD COP 10 Decision X/29 – Marine and coastal biodiversity) considerando una serie de medidas conservativas y/o conservacionistas, entre las que se puede incluir el establecimiento de áreas marinas protegidas. Este enfoque a su vez, debería estar apoyado por unos mayores esfuerzos de investigación en ecosistemas profundos y alta mar con ayuda de nuevas tecnologías (ROV, Remotely Operated Vehicle) y por un seguimiento a largo plazo de ecosistemas vulnerables conocidos.

Las AMP se han descrito como herramientas eficientes para preservar la biodiversidad (Allison *et al.*, 1998; Halpern, 2003) y por ello los esfuerzos realizados para proteger los océanos y sus recursos a escala global han aumentado de forma progresiva. Los datos para los últimos años quedan resumidos en la tabla siguiente, aunque apenas significan un 4% protegido en zona costera y un 1% en alta mar.

Tabla 1. Resumen del aumento global de AMP en número y superficie (UICN, 2010)

	AÑO							
	2003		2006		2008		2010	
Número AMP	4116		4435		5045		5850	
Cobertura AMP	Mill. km ²	%	Mill. km ²	%	Mill. km ²	%	Mill. km ²	%
Total global	1.64	0.45	2.35	0.65	2.59	0.72	4.21	1.17
En Zona Económica Exclusiva	1.14	1.14	2.35	1.63	2.59	1.80	4.12	2.86
En Plataforma Continental					1.20	4.09	1.27	4.32
Fuera de Plataforma					1.39	0.42	3.01	0.91

La importancia de las áreas protegidas está reconocida globalmente y por ello durante la VII Conferencia de las Partes del CDB en 2004 se establecieron los siguientes objetivos en cuanto a protección marina:

- *Establecer una red global de AMP eficazmente gestionadas y ecológicamente representativas a través de sistemas nacionales y regionales de áreas protegidas* (Decisión VII/28).
- *Al menos el 10% de cada una de las ecorregiones marinas debe estar conservada de forma efectiva* (Decisión VII/30)

Posteriormente y con el fin de conseguir redes representativas que incluyan zonas de mar abierto y hábitats de aguas profundas, se publicaron una serie de criterios orientativos para seleccionar áreas prioritarias (UNEP/CBD/EWS.MPA/1/2, 2007; UNEP/CBD/COP/DEC/IX/20, 2008; UNEP/CBD/BCS&IMA/1/2, 2009) y un listado de figuras que cumpliría con los criterios científicos para ser identificadas como “*áreas marinas de especial interés ecológico o biológico*” (EBSA, en sus siglas en inglés). Entre ellas se encuentran diferentes hábitats, especies y formaciones agrupados en tres categorías: bentónicos, hábitats pelágicos y especies vulnerables y/o altamente migratorias. En este sentido, se considera que requieren protección montañas submarinas, arrecifes de coral de aguas frías, cañones submarinos, zonas de upwelling, tiburones, ballenas o tortugas entre otros.

Sin olvidar el aumento progresivo en la declaración de AMP durante las últimas décadas, los datos están lejos de alcanzar a corto plazo los objetivos anteriores. Seis años después del compromiso adquirido del 10%, y a pesar de que las organizaciones conservacionistas más relevantes recomiendan proteger entre el 20%-30% para que sea significativo, el retraso en la consecución del objetivo marcado es evidente. Por ello, durante la X Conferencia de las Partes del CDB (Octubre 2010, Nagoya) se decidió posponer a 2020, olvidando que la consecución del mismo a corto plazo supondría evitar la continua degradación de los ecosistemas marinos.

A esta protección insuficiente se suma que la mayoría de las zonas protegidas están ligadas a zonas terrestres y cuando nos referimos a mar abierto el porcentaje es mucho menor. Por otro lado, también existe una gran divergencia en cuanto a la protección de diferentes ecosistemas, es decir, la alta representación de manglares, arrecifes de coral y praderas de fanerógamas en comparación, por ejemplo, con montañas submarinas (Wood *et al.*, 2008). Aunque su protección está totalmente justificada, es necesario que los nuevos retos apunten en una dirección más innovadora con

ecosistemas menos conocidos, aunque no menos importantes, como las citadas montañas submarinas, cañones, corales de profundidad, emanaciones gaseosas, hábitats pelágicos, etc. no menos importantes para conseguir una red global coherente (Secretariat of the CBD, 2008).

Según datos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Toropova *et al.*, 2010) el conjunto global de AMP no puede ser considerado como una “red de redes” (nacional/regional/global) efectiva, y por otro lado destaca que los esfuerzos regionales (OSPAR, Convenio de Barcelona) están siendo superiores a los realizados a escala nacional. Además, hay que subrayar que la escasa cobertura en mar abierto está probablemente más relacionada con factores políticos derivados de la reclamación de límites jurisdiccionales que con factores ambientales.

2. ¿UN MEDITERRÁNEO YA PROTEGIDO?

El Mar Mediterráneo es un “punto caliente” de biodiversidad y alberga un alto porcentaje de especies endémicas y hábitats y especies en peligro, vulnerables o amenazadas. Aunque en la cuenca mediterránea se han catalogado unas 17.000 especies, se estima que la lista puede aumentar con las que aún no han sido descubiertas (Coll *et al.*, 2010).

Es un hecho que la biodiversidad marina es menos conocida que la terrestre y que existen importantes vacíos de información principalmente de zonas profundas. En el caso mediterráneo, esta falta de información se hace más evidente en la zona oriental y la orilla sur. Por otro lado, los recursos marinos se encuentran bajo diferentes amenazas debido a que la influencia de la actividad humana ha derivado en situaciones de sobreexplotación, destrucción de hábitats, especies invasoras, contaminación, etc.

Por las razones anteriores, el mar Mediterráneo a pesar de sus pequeñas dimensiones, menos del 1% de la superficie marina mundial, se considera área prioritaria de conservación ya que las amenazas a nivel regional son más significativas por tratarse de un mar semicerrado y también por la elevada concentración de población en la costa. Según IUCN (2010) estas amenazas pueden ser gestionadas o encauzadas con la implantación de una gestión eficaz en AMP. Sin embargo, la superficie legalmente protegida bajo diferentes figuras sitúan los datos de protección total alrededor del 4%. Teniendo en cuenta que este porcentaje incluye el santuario del mar de Liguria (87.500km²), el resto de superficie marina protegida apenas alcanza el 0,3%. En resumen, la situación para el mar Mediterráneo es la siguiente: la gran mayoría de las zonas protegidas están localizadas en aguas costeras; existe un gran vacío de protección en la orilla sur y la cuenca oriental; la diferencia entre orillas norte y sur es significativa; y tampoco existe protección en mar abierto. Por tanto, y de la misma forma que ocurre a escala global, la red de AMP mediterráneas no es representativa ni coherente.

3. INICIATIVAS DE PROTECCIÓN A ESCALA REGIONAL

Según lo anteriormente expuesto, la situación actual se está lejos de alcanzar los niveles de protección recomendados por Naciones Unidas a corto plazo. Pero esto no significa que no se hayan iniciado diferentes acciones ya que han existido iniciativas tanto desde un punto de vista conservacionista como bajo una perspectiva pesquera. La principal iniciativa ha estado auspiciada por el Convenio de Barcelona y en concreto por el Centro de Actividad Regional para las áreas especialmente protegidas RAC/SPA (en sus siglas en inglés). Con ella se han definido 12 EBSA como zonas prioritarias donde son susceptibles de ser declaradas Zonas Especialmente Protegidas de Interés para el Mediterráneo (ZEPIM). También son destacables las iniciativas llevadas a cabo (1) para proteger Hábitats Vulnerables (esenciales, Essential Fish Habitats -EFH- y sensibles, Sensitive Habitats -SH), (2) los parques Marinos por la Paz en el marco de la Comisión de Ciencia para el Mediterráneo (CIESM), (3) las Zonas de Pesca Restringida (Fisheries Restricted Areas - FRA) basadas en las recomendaciones del Comisión General de Pesca para el Mediterráneo (GFCM), (4) la propuesta de protección para cetáceos en el marco del acuerdo regional ACCOBAMS o incluso (5) las “Reservas marinas para el Mediterráneo” que propone Greenpeace.

Sin embargo, varias de las iniciativas anteriores tienen un cierto sesgo pelágico y la mayoría tienen en común que no proponen lugares específicos para su protección, sino grandes áreas dentro de las cuales se podrían localizar las AMP.

4. OCEANA MEDNET

4.1. Origen y justificación de la propuesta

Conociendo la situación y las carencias de la red mediterránea de AMP, Oceana se planteó la necesidad urgente de exponer una propuesta completa de protección que supondría un gran avance en la consecución del objetivo del 10% recomendado por el CDB. La propuesta de Oceana denominada MedNet, está basada principalmente en la adopción del enfoque de precaución para seguir las directrices que marcan las estrategias de conservación más recientes a escala regional y debido al actual contexto de falta de conocimiento biológico.

A diferencia de las iniciativas anteriormente expuestas, Oceana propone una red de emplazamientos definidos y no grandes áreas prioritarias de conservación. El planteamiento de MedNet, no sólo presenta un listado de propuestas localizadas geográficamente, también se ha recogido información sobre agentes sociales (ONG), organizaciones gubernamentales e instituciones científicas directamente relacionadas con la protección del mar Mediterráneo y susceptibles de participar en el proceso de creación y desarrollo de la red.

Así, el principal objetivo de MedNet es *“Establecer una iniciativa mediterránea conjunta para crear una red de AMP bajo las recomendaciones establecidas por el CDB, con el fin de proteger zonas frágiles y de alto valor ecológico en un contexto de conocimiento limitado y con el apoyo de un enfoque precautorio”*

Como se ha descrito anteriormente, la protección “de hecho” hasta la fecha en el Mediterráneo se ha concentrado en la franja costera, con una gran diferencia entre las orillas norte y sur, y a su vez en las cuencas oriental y occidental. El mayor número de AMP localizadas en la orilla norte está probablemente asociado a la obligación europea derivada del cumplimiento de la Directiva Hábitats 92/43/CEE y la inclusión de hábitats y especies prioritarios en la Red Natura 2000 (por ejemplo, praderas de *Posidonia oceanica* asociadas a aguas someras). Como excepción, el Santuario Marino del mar de Liguria es el único AMP en aguas fuera de jurisdicción nacional y alta mar.

Hasta ahora se ha considerado una limitación importante para el desarrollo de una red de AMP en mar abierto, la falta de conocimiento científico y la necesidad de desarrollar criterios apropiados para una selección de lugares y el tamaño de los mismos. A este hecho se suma la existencia de la “barrera invisible” de las jurisdicciones marítimas y los conflictos en cuanto a reclamación de zonas marinas. A pesar de ello, es una prioridad llevar a cabo medidas de protección para las zonas más frágiles conocidas o sobre aquellas que se localizan impactos de consecuencias irreversibles.

4.2. Desarrollo de la propuesta

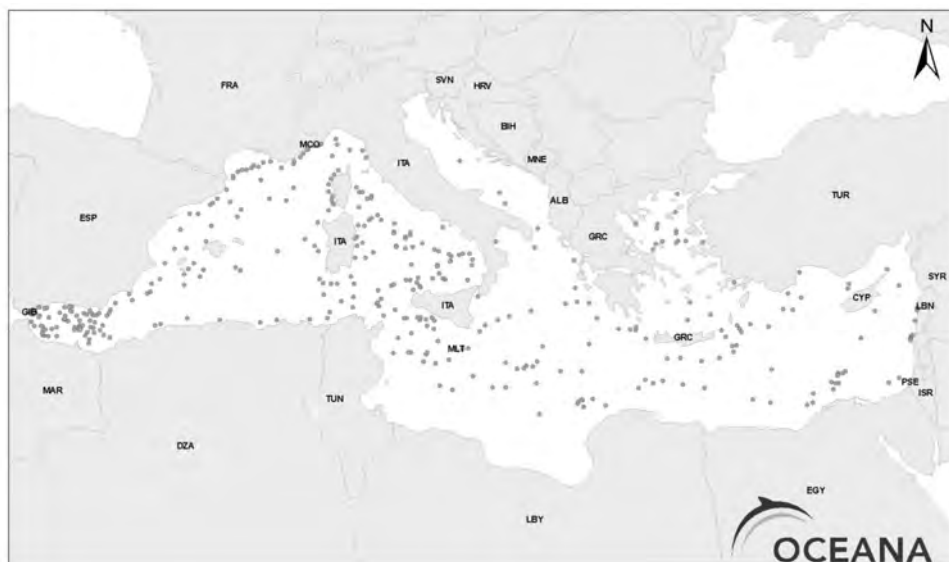
Siguiendo la línea de investigación de Oceana durante las últimas campañas mediterráneas, y considerando que las elevaciones submarinas son puntos clave de concentración de biodiversidad (Morato *et al.*, 2010), la propuesta estuvo inicialmente orientada a la protección de este tipo de enclaves. No obstante, es evidente que no es posible cumplir los objetivos del CDB para el Mediterráneo con una propuesta basada únicamente en elevaciones submarinas. Por ello, el desarrollo de MedNet está enfocado a ofrecer una propuesta variada, donde no sólo se han contemplado elevaciones submarinas sino también una serie de figuras oceanográficas (eddies, upwellings, frentes) o geológicas (volcanes de fango) intentado cumplir con los ejemplos iniciales que aporta el CDB.

Así, y debido a la falta de conocimiento biológico, para realizar una selección sistemática de lugares candidatos a formar una red de AMP cubriendo zonas de mar abierto, depende en primera instancia de criterios geomorfológicos (Rachor y Günther, 2001). Esto implica que a medio-largo plazo la propuesta debería ser complementada por las investigaciones necesarias para documentar la riqueza de las formaciones propuestas.

4.3. Metodología

Partiendo de las premisas anteriores, como información de partida se contó con la documentación recogida por Oceana en sus años de investigación, a la que se ha sumado información GEBCO (General Bathymetric Chart of the Oceans) sobre relieve submarino y las localizaciones potenciales para montes submarinos publicadas por Morato y Pauly (Kitchingman y Lai, 2004. *Seamounts: Biodiversity and Fisheries*). Todas estas localizaciones se volcaron en un Sistema de Información Geográfica y tras un proceso de homogeneización y estandarización se obtuvieron como resultado un total de 385 lugares susceptibles de ser incluidos en la OCEANA MedNet (ver Figura 1).

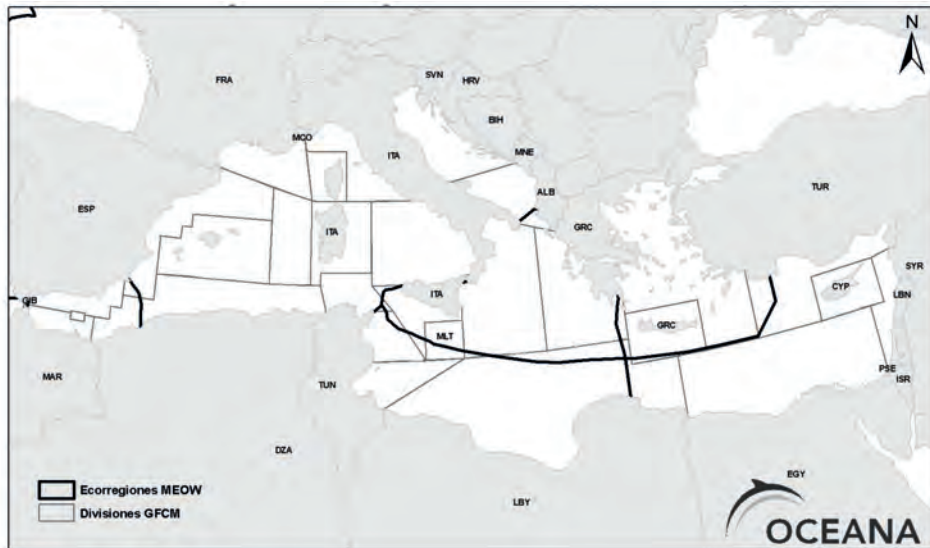
Figura 1. Localización de los 385 sitios que potencialmente podían ser incluidos en MedNet



Aunque el mar Mediterráneo tiene una extensión relativamente pequeña en relación al resto de mares y océanos del mundo (aproximadamente 2.530.000 km²) no resulta fácil planificar una propuesta de estas características para toda la cuenca. Por esta razón, se hacía necesario el uso de una subdivisión por áreas (unidades de planificación) para intentar obtener una propuesta basada en un análisis detallado y lo más homogénea posible.

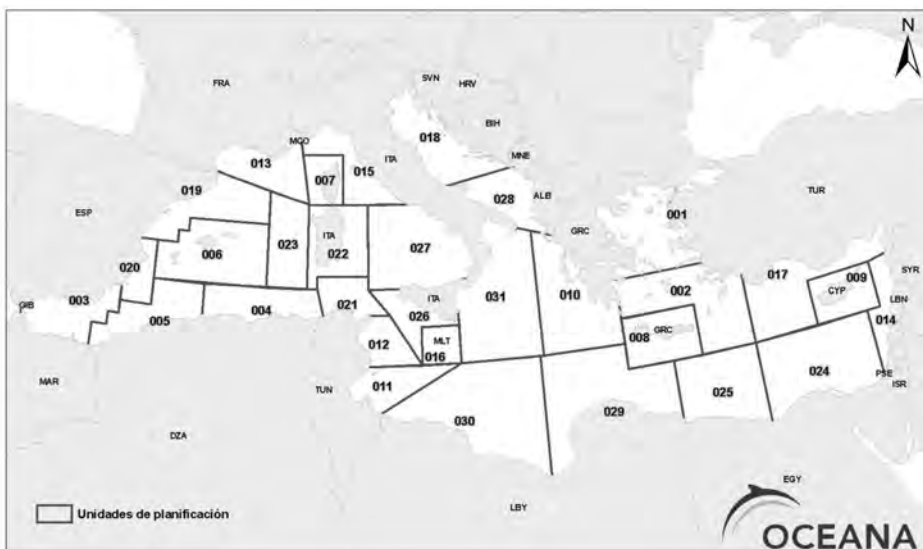
En un principio cabría pensar que la herramienta ideal para planificar una red regional de AMP serían las ecorregiones marinas (MEOW, Marine Ecoregions of the World) ya que reflejan las diferentes unidades biológicas y funcionan como instrumento para la gestión de los océanos. En el Mediterráneo existen 7 ecorregiones marinas [mar Adriático, mar Egeo, mar Levantino, Golfo de Sidra, mar Jónico, Mediterráneo Oeste y mar de Alborán] aunque resultan demasiado extensas como para desarrollar una propuesta en detalle, particularmente en la cuenca occidental donde se concentraban gran parte de los sitios potenciales. Pero existe una clasificación más útil a efectos prácticos, que divide la cuenca en 30 subáreas. Es la división utilizada por GFCM y las denominadas GSA (Geographical Sub Areas) que se utilizan con el fin de gestionar estadísticas pesqueras (Figura 2).

Figura 2. Ecorregiones marinas del Mediterráneo y GSA



Sin embargo, tras un breve análisis, se decidió modificar ligeramente las divisiones porque aún existían zonas de gran extensión y otras que necesitaban ser consideradas como una sola unidad (mar de Alborán). Finalmente, para diseñar MedNet se utilizaron un total de 31 unidades de planificación (Figura 3).

Figura 3. Unidades de planificación utilizadas para diseñar MedNet



Una vez se obtuvieron todas las localizaciones, se procedió al de análisis en profundidad de cada una de las zonas recopilando toda la información posible en un proceso de documentación continua y utilizando como herramienta de almacenamiento una base de datos Access creada exclusivamente para este fin. La suma de

esta información nos dio una idea de la importancia ecológica de cada una de las localizaciones y sirvió para hacer una selección en función a los criterios siguientes:

Tabla 2. Criterios utilizados para la selección de sitios MedNet

Biológicos	<ul style="list-style-type: none"> - Especies clave (comerciales o de interés biológico/ecológico). - Criterios del CDB.
Geológicos	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo de elevación o figura geológica (escarpes, montañas submarinas, cañones, fosas, etc.).
Administrativos	<ul style="list-style-type: none"> - Afección por aguas de jurisdicción nacional. - Conflictos jurisdiccionales.
Oceanográficos	<ul style="list-style-type: none"> - Conexión por corrientes, giros. - Frentes.
Amenazas detectadas o potenciales	<ul style="list-style-type: none"> - Pesca ilegal no declarada y no reglamentada. - Potenciales prospecciones de gas y petróleo. - Contaminación. - Tráfico marítimo. - Bycatch (capturas accidentales).
Documentación científica disponible	<ul style="list-style-type: none"> - Biológica, geológica, oceanográfica, etc.
Propuestas previas	<ul style="list-style-type: none"> - Convenio de Barcelona – EBSA. - ACCOBAMS. - Hábitats Vulnerables - EFH/SH. - GFCM – FRA. - Greenpeace.

Como resultado de la aplicación de estos criterios se obtuvieron un total de 159 sitios incluidos en la propuesta (Figura 4). Tras un análisis espacial, las localizaciones se agruparon en función a su proximidad y realizando un ajuste conforme a la morfología del fondo se transformaron en superficie. Para ello se utilizó una malla de 10x10 km con el sistema de referencia ETRS89 LAEA (Lambert Azimuthal Equal Area). Esta malla, es la recomendada por la Directiva INSPIRE (por la que se establece una infraestructura de información espacial en la Comunidad Europea) y la Agencia Europea de Medio Ambiente, ya que permite realizar un análisis espacial mediante celdas regulares conservando el área de los elementos representados. Además, otra razón que justifica la elección de una malla con estas dimensiones, es garantizar una protección mínima de comunidades bentónicas. Según Rachor y Günther (2001), la superficie mínima para conseguir este objetivo son 100km². La propuesta completa que finalmente se obtuvo para MedNet se puede observar en la Figura 5.

Figura 4. Unidades de planificación y las 159 localizaciones seleccionadas en MedNet



Figura 5. Propuesta Oceana MedNet



5. ANÁLISIS

Según De Juan y Lleonart (2010), una red de AMP debe ser representativa de la diversidad de hábitats, permitir la conectividad entre zonas, y el tamaño de cada una de ellas debe ser lo suficientemente grande como para permitir un hábitat estructurado y eliminar (o mitigar) las influencias negativas de la actividad humana en áreas circundantes. Además, para garantizar a largo plazo una red nacional/internacional de AMP ésta debe incluir zonas pelágicas y demersales. Por otro lado, los resultados de Hasting y Bostford (2003) que comparan el diseño de AMP con diferentes fines, expresan que el tamaño de las AMP dependerá directamente de su finalidad (conservar

la biodiversidad *vs* rendimiento pesquero). En este sentido, y en el caso de asumir objetivos de conservación, la superficie de las AMP debe ser lo mayor posible.

5.1. Superficie protegida

La principal meta que Oceana se marca con este proyecto es dar un empuje en la consecución del objetivo marcado por el CDB para proteger el 10% lo antes posible y así conseguir una red de AMP mediterránea representativa, coherente y eficazmente gestionada antes de 2020. Teniendo en cuenta que la superficie del mar Mediterráneo son aproximadamente 2.530.000 km², la implantación de la propuesta MedNet significaría cubrir una superficie de 207.100 km² y por tanto un 8,2% de su superficie total. Si a este dato se suma la superficie ya protegida con las AMP existentes, no sólo se superaría el 10%, sino que se alcanzaría un 12% protegido (Tabla 3).

Así, las principales características de la propuesta serían:

- Las AMP tendrían una superficie mínima de 200 km² y máxima de 15.200 km².
- El 50% de las AMP estaría por encima de los 1500 km².
- Las AMP de mayor tamaño se localizan en la cuenca oriental, considerada la más desprotegida y desconocida.
- La red se compone en su mayoría de AMP con un tamaño entre 200 y 2.300 km², destacando 3 zonas que superan los 10.000 km² que están localizadas en la zona oriental.

Tabla 3. Resultado de la implantación de la propuesta MedNet

	Superficie (km ²)	Porcentaje
Oceana Mednet	207.100	8.2%
Santuario del Mar de Liguria	87.500	3.5%
Superficie protegida	8.624	0.3%
Total	303.224	12%

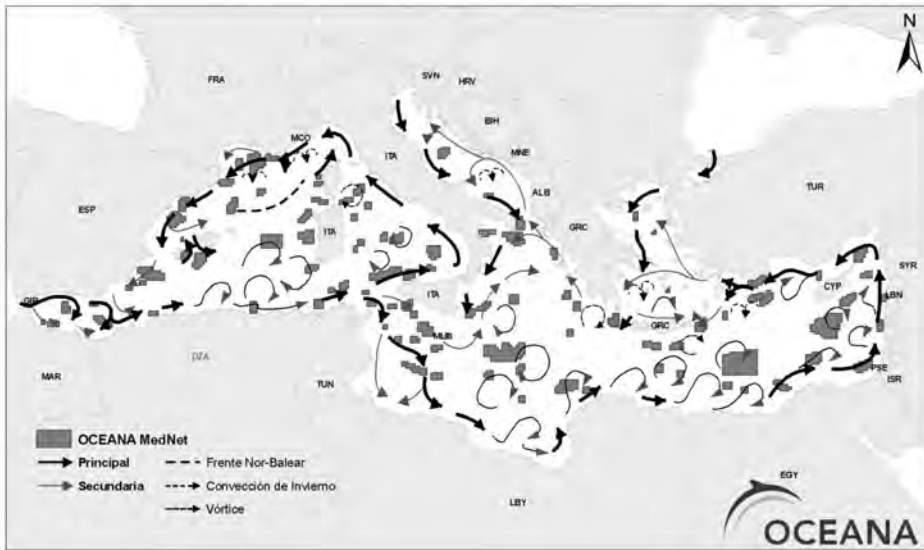
5.2. Conectividad

La mayoría de los estudios que miden la eficacia en la implantación de redes de AMP se basan en la medida de fenómenos de dispersión larvaria entre zonas protegidas, ya que el intercambio genético entre poblaciones aseguraría su conexión. Durante los últimos años se han realizado diferentes experiencias relacionadas con la conectividad en redes de AMP basadas en estos parámetros. Sin embargo, aún no existe una metodología generalizada ni un valor estándar que determine la distancia mínima para asegurar la efectividad de una red de AMP. Probablemente, la principal razón es que no sería realista extrapolar a diferentes comunidades biológicas y menos aún cuando se trata de planificar a gran escala. Estos estudios barajan resultados muy diferentes y aunque principalmente se han realizado en zonas tropicales también existen experiencias para el mar del Norte (Tabla 4).

Tabla 4. Estudios sobre conectividad en áreas marinas protegidas

Autor (año)	Distancia dispersión larvaria (km)	Lugar
Rachor & Günther, 2001	Hasta 100	Mar del Norte
Treml <i>et al.</i> , 2008	50-100	Pacífico
Planes, Jones y Thorrold, 2009	35	Papúa Nueva Guinea
Christie <i>et al.</i> , 2010	15-184	Hawái

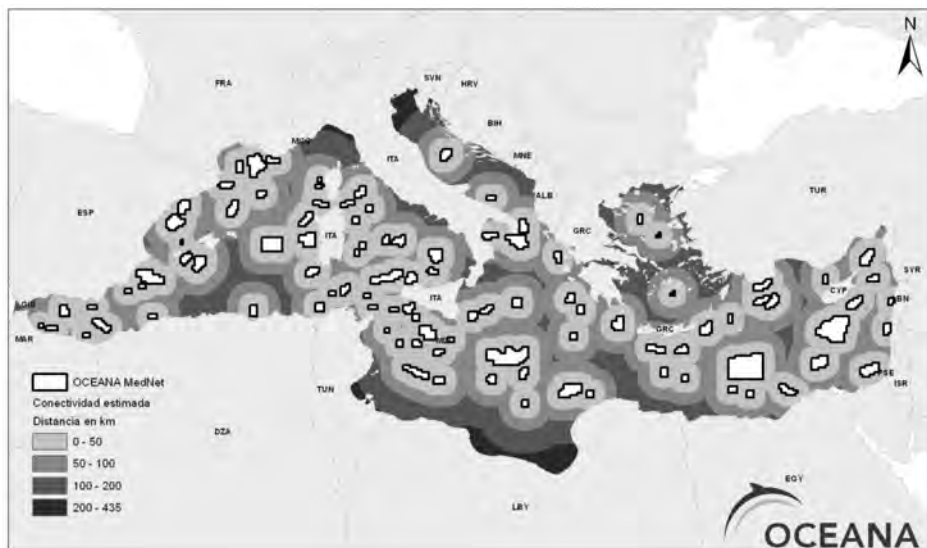
Figura 6. Corrientes principales y secundarias y MedNet



Aquí radica una de las características más importantes de la propuesta de Oceana, ya que sería la primera vez que se ha diseñado una red para toda la cuenca mediterránea teniendo en cuenta los principales patrones de circulación oceánica (ver Figura 6). Según los autores citados anteriormente, la efectividad de una red viene dada por los patrones de dispersión larvaria y por tanto con su vínculo a corrientes oceánicas locales o de mesoescala. En este sentido, para la selección de lugares de la propuesta MedNet se ha tenido en cuenta su afectación por corrientes, eddies y zonas de formación de agua densa, tomando como principal referencia el patrón de circulación de Millot y Taupier-Letage (2004) además de otras referencias (Elhmaildi *et al.*, 2010; Lastras *et al.*, 2010; Millot y Gerin, 2010; Domzig *et al.*, 2009; Gerin *et al.* 2009; Tesi *et al.*, 2008; Bignami *et al.*, 2008; Van Haren *et al.*, 2006; Millot y Taupier-Letage, 2005; Testor y Gascard, 2005; Petrenko, 2003; Salas *et al.*, 2002; L’Helguen *et al.* 2002; Ruiz *et al.*, 2002; Robinson *et al.* 2001).

Conociendo las referencias anteriores sobre conectividad en AMP y usando un valor de 100 km como distancia mínima que permitiría la conexión entre zonas protegidas, se obtendría una estimación de la conectividad tras la implantación de MedNet. Los resultados se pueden observar en la Figura 7 y revelan que prácticamente la totalidad de la cuenca estaría conectada a través de la propuesta de Oceana.

Teniendo en cuenta que para realizar la estimación no se han considerado los espacios incluidos en la Red Natura 2000, el mayor vacío de protección se encontraría en aguas libanesas del Golfo de Sirte, sobre las que apenas existe información disponible.



6. DISCUSIÓN FINAL

Según el Convenio sobre Diversidad Biológica, el objetivo de una red global de AMP es *Mantener, proteger y conservar la biodiversidad marina global a través de la protección de sus componentes en una red bio-geográficamente representativa de lugares ecológicamente coherentes*. En este sentido MedNet se plantea como una propuesta de mínimos para alcanzar el objetivo del 10% que establece el CDB, pero al mismo tiempo se considera una red abierta a nuevas incorporaciones con perspectivas de alcanzar los valores del 20-30% que recomiendan las organizaciones conservacionistas más importantes.

Como conclusión final se puede afirmar que con la implantación básica de la propuesta de Oceana se obtendría una red de AMP diversas, bien distribuidas y conectadas, y representativas de la riqueza biológica y geológica del mar Mediterráneo y así se sentarían las bases para lograr el mantenimiento, conservación y recuperación de un espacio marino único.

Para ampliar información, el informe completo Oceana MedNet está disponible en <http://eu.oceana.org/es/eu/que-hacemos/proteccion-de-habitats/mediterraneo/-mednet/vision-general>

BIBLIOGRAFÍA

- Allison, G.W., Lubchenco, J., Carr, M. H. 1998. Marine reserves are necessary but not sufficient for marine conservation. *Ecol. Appl.*, 8, 79-92.
- Bignami, F., Bohm, E., D'Acunzo, E., D'Archino, R., Salusti, E. 2008. On the dynamics of surface cold filaments in the Mediterranean Sea, *Journal of Marine Systems*, Volume 74, Issues 1-2, November 2008, Pages 429-442, ISSN 0924-7963.
- Christie, M. R., Tissot, B. N., Albins, M. A., Beets, J. P., Jia, Y. *et al.* 2010. Larval Connectivity in an Effective Network of Marine Protected Areas. *PLoS ONE* 5(12): e15715. doi:10.1371/journal.pone.0015715.
- Coll M, Piroddi C, Steenbeek J, Kaschner K, Ben Rais Lasram F, *et al.* 2010. The Biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, Patterns, and Threats. *PLoS ONE* 5(8): e11842. doi:10.1371/journal.pone.0011842.
- De Juan, S., Lleó, J. 2010. A conceptual framework for the protection of vulnerable habitats impacted by fishing activities in the Mediterranean high seas, *Ocean & Coastal Management*, Volume 53, Issue 11, November 2010, Pages 717-723, ISSN 0964-5691, doi: 10.1016/j.ocecoaman.2010.10.005.
- Domzig, A., Gaullier, V., Giresse, P., Pauc, H., Deverchere, J., Yelles, K. 2009. Deposition processes from echo-character mapping along the western Algerian margin (Oran-Tenes), Western Mediterranean, *Marine and Petroleum Geology*, Volume 26, Issue 5, Thematic Set on New Insights on Slope Instabilities from Recent Studies within the French Margin Program GDR <<Marges>>, Pages 673-694, ISSN 0264-8172.
- Elhmaidi, D., Nefzi, H., Carton, X., Lili, T. 2010. Particle Dispersion in the Western Mediterranean Basin. *The Open Oceanography Journal* 4, pp. 137-143.
- Gerin, R., Poulain, P.M., Taupier-Letage, I., Millot, C., Ben Ismail, S., Sammari, C. 2009. Surface circulation in the Eastern Mediterranean using drifters (2005-2007). *Ocean Sci.*, 5, 559-574. www.ocean-sci.net/5/559/2009/
- Halpern, B.S., 2003. The impact of marine reserves: do reserves work and does reserve size matter?. *Ecological Applications*, 13(1) Supplement, 2003, pp. S117–S137.
- Hastings, A., Botsford, L. W. 2003. Comparing designs of marine reserves for fisheries and for biodiversity. *Ecological Applications*, 13(1) Supplement, 2003, pp. S65-S70. Hermione. Hotspot Ecosystem Research and Man's Impact On European Seas. URL (consulta Enero 2011): <http://www.eu-hermione.net/>
- Lastras, G., Canals, M., Amblas, D., Lavoie, C., Church, I., De Mol, B., Duran, R., Calafat, A. M., Hughes-Clarke, J. E., Smith, C. J., Heussner S. and 'Euroleon' cruise shipboard party. 2010. Understanding sediment dynamics of two large submarine valleys from seafloor data: Blanes and La Fonera canyons, northwestern Mediterranean Sea, *Marine Geology*, In Press, Corrected Proof, Available online 13 December 2010, ISSN 0025-3227, doi: 10.1016/j.margeo.2010.11.005.

- L'Helguen, S., Le Corre, P., Madec, C., Morin, P. 2002. New and regenerated production in the Almeria-Oran front area, eastern Alboran Sea, Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, Volume 49, Issue 1, January 2002, Pages 83-99, ISSN 0967-0637.
- Millot, C., Taupier-Letage, I. 2005. Circulation in the Mediterranean Sea. In: Saliot A (ed) The Mediterranean Sea, vol 5, Part K. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, pp. 29-66 doi: 10.1007/b107143.
- Millot, C., Gerin, R. 2010. The Mid-Mediterranean Jet Artefact, *Geophys. Res. Lett.*, 37, L12602, Millot, C., Taupier-Letage, I., Benzohra, M. 1990. The Algerian eddies, *Earth-Science Reviews*, Volume 27, Issue 3, May 1990, Pages 203-219, ISSN 0012-8252, doi: 10.1016/0012-8252(90)90003-E.
- Morato, T., Pauly, D. (eds.). 2004. *Seamounts: Biodiversity and Fisheries*. Fisheries Centre, University of British Columbia. 78 pp.
- Morato, T., Pitcher, T. J., Clark, M. R., Menezes, G., Tempera, F., Porteiro, F., Giacomello, E., Santos, R. S.. 2010. Can We Protect Seamounts for Research? A call for conservation. *Oceanography* 23 (1), 190-199.
- Petrenko, A. A. 2003. Variability of circulation features in the Gulf of Lion NW Mediterranean Sea. Importance of inertial currents. *Oceanologica Acta*, Volume 26, Issue 4, September 2003, Pages 323-338.
- Planes, S., Thorrold, S. R., Jones, G. P. 2009. Larval dispersal connects fish populations in a network of marine protected areas. *Proc Natl Acad Sci* April 7, 2009 vol. 106 no. 14 5693-5697.
- Rachor, E., Günther, C. P. 2001. Concepts for offshore nature reserves in the south-eastern North Sea. *Marine Biodiversity* Volume 31, Number 2, 353-361, doi: 10.1007/BF03043044.
- Robinson, A. R., Leslie, W. G., Theocharis, A., Lascaratos, A. 2001. Mediterranean Sea Circulation. Roussenov, V., Stanev, E., Artale, V., Pinardi, N. 1995. A seasonal model of the Mediterranean Sea general circulation. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 100. No. C7 pp. 13,515-13,538, July 15 1995.
- Ruiz, S., Font, J., Emelianov, M., Isern-Fontanet, J., Millot, C., Salas, J., Taupier-Letage, I. 2002. Deep structure of an open sea eddy in the Algerian Basin. *Journal of Marine Systems* 33-34. pp. 179-195.
- Sala, E. 2004. The past and present topology and structure of Mediterranean subtidal rocky-shore food webs. *Ecosystems* 7, 333-340.
- Salas, J., Millot, C., Font, J., Garcia-Ladona, E., 2002. Analysis of mesoscale phenomena in the Algerian basin observed with drifting buoys and infrared images, *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, Volume 49, Issue 2, February 2002, Pages 245-266, ISSN 0967-0637.

- Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2008. Synthesis and Review of the Best Available Scientific Studies on Priority Areas for Biodiversity Conservation in Marine Areas beyond the Limits of National Jurisdiction. Montreal, Technical Series No. 37, 63 pages.
- Tesi, T., Langone, L., Goni, M. A., Turchetto, M., Miserocchi, S., Boldrin, A. 2008. Source and composition of organic matter in the Bari canyon (Italy): Dense water cascading versus particulate export from the upper ocean, *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, Volume 55, Issue 7, July 2008, Pages 813-831, ISSN 0967-0637.
- Testor, P., Gascard, J. C. 2005. Large scale flow separation and mesoscale eddy formation in the Algerian Basin, *Progress In Oceanography*, Volume 66, Issues 2-4, Mediterranean physical oceanography and biogeochemical cycles: Mediterranean general circulation and climate variability, August-September 2005, Pages 211-230, ISSN 0079-6611, doi: 10.1016/j.pocean.2004.07.018.
- Toropova, C., Meliane, I., Laffoley, D., Matthews, E. and Spalding, M. (eds.). 2010. *Global Ocean Protection: Present Status and Future Possibilities*. Brest, France: Agence des aires marines protégées, Gland, Switzerland, Washington, DC and New York, USA: IUCN WCPA, Cambridge, UK: UNEP-WCMC, Arlington, USA: TNC, Tokyo, Japan: UNU, New York, USA: WCS. 96 pp.
- Treml, E. A., Halpin, P. N., Urban, D. L., Pratson, L. F. 2008. Modeling population connectivity by ocean currents, a graph-theoretic approach for marine conservation. *Landscape Ecol* (2008) 23:19-36. doi 10.1007/s10980-007-9138-y.
- UNEP. 2006. *Marine and coastal ecosystems and human wellbeing: A synthesis report based on the findings of the Millennium Ecosystem Assessment*. UNEP. 76 pp.
- Van Haren, H., C. Millot, and I. Taupier-Letage (2006), Fast deep sinking in Mediterranean eddies, *Geophys. Res. Lett.*, 33, L04606, doi:10.1029/2005GL025367.
- Wood, L. J. Fish, L. Laughren, J., Pauly, D. 2008. Assessing progress towards global marine protection targets: shortfalls in information and action. *Oryx* Vol. 42, pp. 340-351.

ORDENACIÓN DE LOS ESPACIOS MARÍTIMOS, GESTIÓN INTEGRADA DE ZONAS COSTERAS Y PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

M. C. Núñez y J. Zamorano

Facultad de Derecho, Universidad de Huelva, Campus del Carmen, Huelva, España, men.nunez@gmail.com, josezamorano@telefonica.net

Palabras clave: ordenación del espacio marítimo, gestión integrada de zonas costeras, planificación hidrológica.

RESUMEN

La Política Marítima Integrada (PMI) de la Unión Europea supone un nuevo enfoque para las diferentes políticas que se relacionan con el mar, caracterizado por la pretensión de interconectarlas con un planteamiento estratégico y global. Singularizada por sus fines y por su metodología (crecimiento sostenible a partir de la integración de las políticas relacionadas con el mar), la PMI conecta con experiencias previas de terceros países, trae a la esfera marítima los postulados de la Gobernanza y, en particular, enlaza con la Gestión Integrada de Zonas Costeras (GIZC) para ampliar su esfera y ámbito de acción.

Entre las herramientas o instrumentos de carácter transversal para su consecución destaca la Ordenación de los Espacios Marítimos, llamada a jugar un papel central porque, precisamente, uno de los motores que han impulsado la PMI ha sido la constatación de la multiplicidad de los usos marítimos y la ausencia de una gestión holística, con las consecuencias de una reducción del potencial de crecimiento y una minoración de la capacidad de protección del medio ambiente marino, según expresa la Comisión Europea [Comunicación “Hoja de Ruta para la ordenación del espacio marítimo: creación de principios comunes en la UE”, COM (2008) 791].

La ordenación que se demanda en el contexto de la PMI es la del espacio marítimo, esto es, las actividades marítimas y las actividades en las aguas costeras. Su perfil jurídico aun no se encuentra plenamente definido, si bien encuentra un importante apoyo en la Directiva 2008/56/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de junio, por la que se establece un marco de acción comunitaria para la política marítima del medio marino, que prevé la posibilidad de introducir en el programa de medidas destinado a alcanzar o mantener un buen estado medioambiental de

las aguas marinas (art. 13) “un control de la distribución espacial y temporal”, mediante “medidas de gestión que influyan en el lugar y el momento en que se autoriza una actividad” (Anexo VI).

Pero como se advierte en la Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones “Ordenación del espacio marítimo en la Unión Europea –logros y desarrollos futuros” [COM (2010) 771], “la ordenación desde la tierra al mar resulta crucial y exige coherencia entre las estrategias y planes de ordenación marina y terrestre, así como en su aplicación”. Ello lleva a plantear la cuestión de la relación existente entre la GIZC y la ordenación del espacio marítimo, a lo que habría de añadirse, en línea con este planteamiento, el vector que representa la planificación hidrológica.

Tal es el objeto de la comunicación que se presenta: reflexionar sobre la triple dimensión que en orden a la consecución de los fines que persigue la PMI presenta la planificación, tanto la que se expresa bajo las fórmulas de GIZC, como la planificación hidrológica, como la genuina ordenación de los espacios marítimos.

1. INTRODUCCIÓN

La planificación hidrológica persigue, entre otros objetivos generales, conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas que son objeto del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (art. 40.1 TRLA). La planificación se realiza a través de los Planes Hidrológicos de Cuenca (PHC) –que a pesar de su denominación coinciden en su ámbito territorial con la Demarcación- y del Plan Hidrológico Nacional (art. 40.3 TRLA). Son los primeros los que ahora nos interesan.

Su objeto alcanza a las aguas superficiales y a las subterráneas; las primeras comprenden las continentales, las costeras, las de transición y, en lo que se refiere al estado químico, las aguas territoriales (art. 40.bis.b TRLA). Debe tenerse en cuenta que a tenor del art. 108.bis.1 TRLA “la protección de las aguas marinas tendrá por objeto interrumpir o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias, con el objetivo último de conseguir concentraciones en el medio marino cercanas a los valores básicos por lo que se refiere a las sustancias de origen natural y próximas a cero por lo que respecta a las sustancias sintéticas artificiales”; sucede sin embargo que el apartado 2 del mismo artículo puntualiza que “los principios generales enumerados en el apartado anterior se recogerán por la legislación sectorial aplicable en cada caso”. De este modo, no corresponde al PHC, sin perjuicio de lo dispuesto en cuanto al estado químico de las aguas territoriales, la protección de estas aguas; no obstante, debe tenerse en cuenta la protección que indirectamente deriva de la que se presta a las aguas de transición y a las aguas costeras.

En particular, conviene precisar que las aguas de transición son “las masas de agua superficial próximas a la desembocadura de los ríos que son parcialmente salí-

nas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce” y que las costeras son “las aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición” (ambas definiciones en el art. 16.bis.1 TRLA); las aguas territoriales son las que coinciden con el mar territorial.

Esta ampliación del ámbito de la planificación hidrológica, centrada tradicionalmente en las aguas continentales, trae causa de la Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, conocida como Directiva Marco de Aguas (DMA). Merced a esta integración, los PHC definen los objetivos medioambientales de aguas que son marinas y, en consecuencia, éstas son objeto de los correspondientes Programas de Medidas, establecidos para la consecución de aquéllos por las Administraciones competentes (art. 92 quáter TRLA). En términos generales, los Programas de Medidas no forman parte, en sentido estricto, del PHC, puesto que lo previsto es que éste comprenda un resumen de los adoptados (art.42.1.g TRLA); no obstante, el art. 41.2 TRLA dispone que “de forma expresa, deberán coordinarse, para su integración en el plan hidrológico, los programas relativos a las aguas costeras y de transición elaborados por la Administración General del Estado o por las Comunidades Autónomas que participen en el Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación y que cuenten con litoral”.

La lectura del tipo de medidas contempladas evidencia su idoneidad para condicionar los usos del territorio que influyen en las aguas así como los usos del propio medio hídrico. Así se desprende del art. 42.1.g) TRLA, de los arts. 43 y ss. del Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH), aprobado por Real Decreto 907/2007, de 6 de julio (vid. especialmente el art. 58) y de la tabla 90 (de valor meramente orientativo) contenida en el Anexo VI de la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica, que en particular prevé la posible elaboración de la Estrategia para la sostenibilidad de la costa.

La clave se encuentra, sin embargo, en el grado de participación y coordinación que pueda alcanzarse en la elaboración de los Programas, si éstos se traducirán en una auténtica integración o si responderán al ejercicio aislado de las competencias que se proyectan sobre un mismo medio físico. Al respecto, llama la atención la nula atención que presta a los PHC el recientemente aprobado Texto Refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante (Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre), y ello a pesar de que las aguas portuarias deben incluirse, como aguas interiores que son, entre las aguas superficiales artificiales o muy modificadas; desde esta premisa, parece lógico que los planes de empresa (que deben contener una memoria de sostenibilidad ambiental) o los planes de prevención y lucha contra la

contaminación (ambos elaborados por la Autoridad Portuaria conforme a los arts. 55 y 62 del mencionado Texto Refundido) deben coordinarse con los Programas de Medidas.

Caro-Patón Carmona (2009) ha señalado que con la Instrucción la gestión integrada ha dado sobre el papel un paso de gigante; nosotros coincidimos en que se ha dado un paso, siquiera sea sobre el papel, pero discrepamos en su valoración: no parece aún que sea de gigante si la propia dinámica de los Programas (aprobación, formato, autonomía en su ejecución, grado de vinculación para otras Administraciones) no está plenamente definida (pp. 19, 20 y 26). También coincidimos con la autora en el valor que entraña la creación de un órgano de coordinación y cooperación como es el Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación (p. 26), pero desde una premisa menos optimista, puesto que no consideramos que la GIZC sea a día de hoy una realidad que haya de cohonestarse con los Programas de Medidas. Antes bien, valoramos los Programas de Medidas -y consecuentemente la oportunidad que proporciona el Comité para la cooperación interadministrativa en orden a su elaboración e incorporación al Plan Hidrológico (art. 7.3.c del Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, por el que se regulan la composición, funcionamiento y atribuciones de los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias)- como piezas que, desde la planificación hidrológica, pueden impulsar la GIZC, que viene limitadamente exigida –sólo para las zonas costeras del mar Mediterráneo- por el Protocolo relativo a la gestión integrada de las zonas costeras del Mediterráneo, de 21 de enero de 2008 (Protocolo GIZC-MED), inscrito en el marco del Convenio para la Protección del Medio Marino y de la Región Costera del Mediterráneo, adoptado en Barcelona el 16 de febrero de 1976, del que es parte la UE y España.

Expuesto a la inversa, lo que pretendemos destacar es que desde la planificación hidrológica y concretamente merced a los Programas de Medidas, es posible avanzar en la GIZC al socaire de la consecución de los objetivos ambientales que se fijen para las aguas de transición y aguas costeras, puesto que los Programas tienen, en primer lugar, la posibilidad de ordenar, siquiera sea de modo indirecto y limitadamente (en razón de su funcionalidad ambiental), usos y actividades del espacio terrestre y de estas aguas; y, en segundo lugar, pueden hacerlo con la perspectiva integrada que caracteriza la GIZC (vid. infra), particularmente en lo que concierne a su elaboración y aprobación participativas; esto último, sin embargo, es lo que está por ver.

2. LA GESTIÓN INTEGRADA DE ZONAS COSTERAS COMO FÓRMULA DE PLANIFICACIÓN CONJUNTA DE ESPACIOS TERRESTRES Y MARÍTIMOS

La GIZC es la fórmula de gobernanza por la que apuesta la UE en orden a la ordenación y gestión del litoral, desde la premisa de la multiplicidad de intereses sobre un mismo medio físico que compiten entre sí [“Gestión Integrada de las Zonas Cos-

teras: Una Estrategia para Europa”, COM (2000) 547 final p. 6] y que son a la par interdependientes y dispares [Capítulo II.a) de la Recomendación 2002/413/CE] (Núñez Lozano, 2011). Es la Recomendación 2002/413/CE, del Parlamento y del Consejo, de 30 de mayo, el instrumento de soft law que propone para las regiones litorales europeas el método para la realización de una planificación y gestión de los espacios litorales basado en la integración y en la participación cooperativa, con el objetivo básico del “buen uso” (Unesco, 2001, Instrumentos y personas para una gestión integrada de zonas costeras. Guía meteorológica-Volumen II, p. 8) del espacio costero.

Una de las características que con mayor nitidez identifica a la GIZC es la planificación del espacio físico mediante la incorporación de las distintas funciones públicas y actividades privadas que concurren en el mismo. Condición necesaria para el éxito de la planificación integral es la existencia de mecanismos eficaces de coordinación entre las instituciones y los agentes sociales (Sanz Larruga, 2009, p. 17). Por ello, un factor clave de la GIZC es la participación de las distintas organizaciones públicas y privadas, así como de las personas interesadas en el proceso de gobierno del litoral; la gobernanza es, pues, fundamental para el éxito de la gestión integrada, y ello tanto en el proceso de planificación como en el de asunción de responsabilidades.

Sin embargo, la GIZC no ha alcanzado la efectividad deseada, entre otras razones por la propia complejidad de sus planteamientos, por los medios disponibles al efecto y por el arraigo de los enfoques sectoriales o la dificultad que presenta la perspectiva integrada en un contexto de administración vertebrada con criterios sectoriales (Núñez, 2011). Cabe destacar en particular el divorcio entre la teoría y la práctica de la GIZC en lo que concierne a la extensión del enfoque integrado de forma generalizada al mar; al respecto, la ordenación del litoral aprobada en España –que en la concreción que ha recibido no puede reputarse como GIZC- ha prescindido de la dimensión marina, con la excepción del País Vasco y de Andalucía (Zamorano, 2010).

No obstante el relativo fracaso, en términos generales y globalmente considerados, de la pretensión de implantar a escala comunitaria modelos de GIZC, dos factores impulsan en la actualidad, de nuevo, sus planteamientos. Por una parte, su inserción en la PMI de la UE, en la que se caracteriza como una herramienta transversal de la misma, vinculada estrechamente a la ordenación del espacio marítimo (Núñez, 2011). Por otra, la aprobación del Protocolo GIZC-MED, que reviste especial interés para nosotros por su carácter vinculante.

El Protocolo GIZC-MED define la GIZC como “un proceso dinámico de gestión y utilización sostenible de las zonas costeras, teniendo en cuenta simultáneamente la fragilidad de los ecosistemas y paisajes costeros, la diversidad de las actividades y los usos, sus interacciones, la orientación marítima de determinados usos y determinadas actividades, así como sus repercusiones a la vez sobre la parte marina y la parte terrestre” (art. 2.f); e incluye en su ámbito tanto el espacio terrestre como el marítimo, este último mediante la referencia al mar “por el límite de la zona costera que será el límite exterior del mar territorial de las Partes” (art. 3.a). La Parte III

del Protocolo regula los instrumentos de GIZC, entre ellos las “estrategias, planes y programas nacionales costeros” (art. 18); estos últimos en particular “pueden ser independientes o estar integrados en otros planes y programas, precisarán las orientaciones de la estrategia nacional y la pondrán en práctica a un nivel territorial adecuado, determinando, entre otras cosas y siempre que proceda, la capacidad de carga y las condiciones para la asignación y utilización de las partes marinas y terrestres respectivas de las zonas costeras” (apartado 3° del art. 18). Naturalmente, la simple previsión de planes y programas no supone en sí misma nada novedoso; sin embargo, debe destacarse la referencia a las partes marinas y terrestres como objeto conjunto de la planificación y programación, máxime habida cuenta los objetivos concretos que el art. 5 asigna a la GIZC, a saber: “a) facilitar, por medio de una planificación racional de las actividades, el desarrollo sostenible de las zonas costeras, garantizando que se tengan en cuenta el medio ambiente y los paisajes de forma conciliada con el desarrollo económico, social y cultural; b) preservar las zonas costeras en beneficio de las generaciones presentes y futuras; c) garantizar la utilización sostenible de los recursos naturales, en particular en lo que respecta al uso del agua; d) garantizar la preservación de la integridad de los ecosistemas costeros así como de los paisajes costeros y de la geomorfología costera; e) prevenir y/o reducir los efectos de los riesgos naturales y en particular del cambio climático, que puedan ser debidas a actividades naturales o humanas; f) garantizar la coherencia entre las iniciativas públicas y privadas y entre todas las decisiones de las autoridades públicas, a escala nacional, regional y local, que afectan a la utilización de la zona costera”.

De este modo, consideramos que el planteamiento GIZC que luce en el Protocolo GIZC-MED, por la fuerza vinculante de éste, conduce de suyo a una comprensión de la OEM que abarque fórmulas integradas de planificación conjunta del espacio terrestre y del marítimo (de hecho, la UE ha lanzado un proceso de consulta conjunto sobre la planificación de espacios marítimos y la revisión de la Recomendación de 30 de mayo de 2002), al menos en las zonas costeras del Mediterráneo y en la extensión propia del Protocolo, que puede abarcar el espacio del mar territorial.

3. LA ORDENACIÓN DE LOS ESPACIOS MARÍTIMOS A PARTIR DE LA PROTECCIÓN DEL MEDIO MARINO

La OEM se define como “un proceso por el cual las autoridades públicas analizan y asignan la distribución espacial y temporal de las actividades humanas en las zonas marinas con vistas a alcanzar objetivos ecológicos, económicos y sociales” [COM (2010) 771 final, p. 2, citada]. Se caracteriza como “un instrumento integrado y equilibrado, capaz de proporcionar estabilidad y previsibilidad a largo plazo, así como de gestionar la competencia por el espacio en zonas donde su uso es muy intensivo” (ibídem p. 3). En particular, se considera que los instrumentos de planificación han de “armonizar, establecer prioridades y administrar el uso que se hace de los mares, los océanos y las zonas costeras” [COM (2008) 395 final, p. 8, citada].

La OEM compete a los Estados, aunque su realización no resulta jurídicamente vinculante para los mismos. No obstante, viene específicamente apoyada por la DMM, a través de la cuál cobra carta de naturaleza en el ordenamiento comunitario la posibilidad de ordenar los espacios marítimos desde una perspectiva transversal, que es la que aporta el pilar medioambiental de la PMI, ordenación esta que presenta indudables complejidades, entre ellas la de su carácter pluridimensional y, en un Estado compuesto como el nuestro, la de la titularidad de la competencia al efecto (Núñez, 2010 y Zamorano, 2010).

La DMM ha sido transpuesta en España mediante la Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino (LPMM), que establece el régimen jurídico que rige la adopción de las medidas necesarias para lograr o mantener el buen estado ambiental del medio marino, a través de su planificación, conservación, protección y mejora (art. 1). La Ley se aplica a todas las aguas marinas, incluidos el lecho, el subsuelo y los recursos naturales, sometidas a soberanía o jurisdicción española (art. 2.2), con la importante salvedad de que no será de aplicación a las aguas costeras definidas en el artículo 16 bis TRLA, en relación con aquellos aspectos del estado ambiental del medio marino que ya estén regulados en el citado Texto Refundido o en sus desarrollos reglamentarios, debiéndose cumplir, en todo caso, los objetivos ambientales establecidos en virtud de la LPMM y en las estrategias marinas que se aprueben en aplicación de la misma (art. 2.3). Por consiguiente, se establece como frontera de delimitación entre la aplicación del TRLA y la LPMM las aguas costeras, de la manera matizada que se acaba de exponer.

La LPMM avisa desde el pórtico de su articulado que “los instrumentos esenciales de planificación del medio marino son las estrategias marinas” y que sus objetivos específicos son los siguientes “a) Proteger y preservar el medio marino, incluyendo su biodiversidad, evitar su deterioro y recuperar los ecosistemas marinos en las zonas que se hayan visto afectados negativamente; b) Prevenir y reducir los vertidos al medio marino, con miras a eliminar progresivamente la contaminación del medio marino, para velar por que no se produzcan impactos o riesgos graves para la biodiversidad marina, los ecosistemas marinos, la salud humana o los usos permitidos del mar; c) Garantizar que las actividades y usos en el medio marino sean compatibles con la preservación de su biodiversidad” (art. 1.3). De este modo, la LPMM se presenta como una Ley eminentemente ambiental, como no podía ser de otra manera habida cuenta el carácter de la Directiva que transpone.

La Ley fía el logro o el mantenimiento del buen estado ambiental del medio marino a las Estrategias, a las que seguidamente nos referiremos con mayor detenimiento. Con carácter previo conviene exponer someramente las claves de la ordenación que dispone la LPMM y que explican la funcionalidad de aquéllas.

La LPMM, en su función ordenadora de la protección del medio marino y en su función de dirección de la acción administrativa al efecto, dispone directamente sobre la utilización del medio para, evocando la metodología clásica de distinción de usos del dominio público y también en su Título I, diferenciar entre: a) los usos com-

patibles con su naturaleza de bien de dominio público, de conformidad con lo establecido en el art. 31 de la Ley 22/1988, de Costas y con la preservación de su integridad, que son libres, públicos y gratuitos; b) el uso, la explotación y el aprovechamiento que pueda ser autorizado en virtud de la legislación sectorial aplicable.

Ha de notarse que los primeros usos citados se supeditan a las normas adicionales de protección del medio ambiente que puedan establecer las Comunidades Autónomas en su territorio, alusión ésta al territorio que debe entenderse en un sentido amplio, comprensivo del espacio terrestre y también del espacio marítimo, como no puede ser de otra manera en el marco de una Ley cuyo ámbito de aplicación comprende el lecho y el subsuelo de las aguas marinas y estas mismas a partir de la primera milla contada desde las líneas de base recta, con la matización antes expuesta en relación con el TRLA. Por otra parte, el resto de los usos, esto es, los que puedan ser autorizados en virtud de la legislación sectorial aplicable, deben planificarse de acuerdo con la Estrategia de la Demarcación marina correspondiente o de manera que sean compatibles con ésta.

Estas primeras menciones e indicaciones que proporciona la LPMM nos sitúan ante los rasgos esenciales que caracterizan la planificación que aborda y que se plasma en las Estrategias Marinas: es una planificación de carácter ambiental que opera en negativo respecto de la ordenación de usos que pueda resultar con arreglo a la legislación sectorial económica. Sólo el uso común general, el que es compatible con la naturaleza del medio marino, resulta conforme, en principio y per se, con el objetivo genérico que traza la LPMM; de ahí que no se exija autorización y que únicamente se supedite a eventuales normas adicionales de protección. El resto de los usos, por el contrario, ha de planificarse —entendemos que desde la legislación sectorial y sin que la mención de la planificación tenga aquí de modo necesario el sentido clásico de ordenación espacial - con arreglo a la correspondiente Estrategia; quiere ello decir que se supedita la concreta realización de un uso o actividad a lo que resulte de la Estrategia o cuando menos a la compatibilidad con la misma, y no que la LPMM fuerce a una planificación en positivo, esto es, a una previsión anticipada de usos concretos localizados espacialmente, lo que por otra parte no se descarta, pues dependerá de lo que se disponga desde la ordenación sectorial de actividades.

Los criterios de planificación en el medio marino son los que se recogen en el art.4 de la Ley, en tanto que los principios inspiradores en la determinación de medidas para cada Demarcación Marina son los que relaciona el art. 5. Unos y otros presentan una clara impronta ambiental y perfilan el carácter de la ordenación y planificación en que se centra la LPMM, corroborando su funcionalidad como definición en positivo de lo que la tutela ambiental demanda y, al mismo tiempo, su vinculación en clave negativa como límite a las ordenaciones sectoriales. Desde esta perspectiva ha de considerarse de modo singular la posibilidad de que el Gobierno apruebe directrices comunes a todas las Estrategias Marinas con el fin de garantizar la coherencia de sus objetivos en dos aspectos concretos que se mencionan en el art. 4, que son el de los aprovechamientos energéticos situados en el medio marino y el de la or-

denación de las actividades que se llevan a cabo o pueden afectar al medio marino, pues de otro modo podrían considerarse las directrices incursas en extralimitación competencial.

En este marco que acabamos de trazar, y con un claro paralelismo con los esquemas de la planificación hidrológica, se insertan las Estrategias, cuyo ámbito espacial –la Demarcación Marina– es ciertamente extenso (art. 6.2 LPMM). Se definen como “los instrumentos de planificación de cada demarcación marina y constituyen el marco general al que deberán ajustarse necesariamente las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente” (art. 7.1 LPMM). Son “públicas y vinculantes para las Administraciones Públicas y no crearán por sí solas derechos u obligaciones para los particulares o entidades, por lo que su aprobación o modificación no dará lugar a indemnización” (art. 7.2 LPMM). Como se aprecia, la Ley las concibe como instrumentos transversales que definen los parámetros ambientales a los que han de adecuarse los usos del medio marino; guían la acción administrativa en el ramo y también la sectorial y predeterminan la compatibilidad de las actividades con incidencia en el medio marino –incluso podrían considerarse las que se realicen en el ámbito comprendido desde las aguas costeras hacia el interior, puesto la LPMM se refiere a políticas y actuaciones con incidencia en este medio y no sólo a las que tienen lugar en este medio– con el objetivo de mantener el buen estado ambiental.

De entre los elementos de las Estrategias destaca, a los efectos de este análisis, el Programa de Medidas, que son aquellas “necesarias para lograr o mantener un buen estado ambiental” (art. 13.1 LPMM). La tipología de medidas se relaciona en el Anexo V de la Ley, que recoge un listado heterogéneo y dispar que refleja claramente el carácter transversal de la protección ambiental que encarnan las Estrategias, con elementos representativos de diferentes estrategias de regulación y de distintas técnicas de intervención y tutela que llegan incluso a yuxtaponerse [por ejemplo, las estrategias y planes o instrumentos de conservación y restauración de hábitat marinos incluidos en el Catálogo Español de Hábitat en Peligro de Desaparición (ítem 10) pueden incluir incentivos económicos (ítem 6), instrumentos de atenuación y reparación (ítem 7) o medidas de coordinación de la gestión (ítem 4)]. Uno de los tipos de medidas recogidos es, precisamente, la “planificación espacial marina”, que en nuestra opinión debe interpretarse como una posibilidad de definición de usos admitidos y usos prohibidos en orden al cumplimiento de los objetivos ambientales, en consonancia con la competencia ejercida, que es la medioambiental, y, también y fundamentalmente, en consonancia con el marco que traza para las estrategias el art. 3 LPMM.

La plasmación instrumental de tales medidas es igualmente heterogénea, pues pueden traducirse en “normas aplicables a las actividades con incidencia sobre el medio marino, directrices sobre los usos del medio marino, proyectos de actuación, restricciones geográficas o temporales de usos, medidas de control y reducción de la

contaminación, entre otras”; así lo indica el art. 14.1 LPMM, que engloba todas estas posibilidades bajo el nombre genérico de “actuaciones que habrán de llevarse a cabo para la consecución de los objetivos ambientales”. Dejando ahora un lado el discutible acierto del precepto en lo que concierne al empleo de término “actuaciones” y, también, la escasa fortuna de la enumeración de las mismas (por ejemplo, las restricciones geográficas o temporales de usos vendrán impuestas en una norma), debe destacarse que los Programas de Medidas que regula la LPMM pueden contener elementos normativos vinculantes per se, siquiera sea para las Administraciones Públicas y no para los particulares (puesto que las Estrategias en que se incluyen, como hemos visto, “no crearán por sí solas derechos u obligaciones para los particulares o entidades”). De este modo, la LPMM se asegura la observancia de las medidas que se aprueben con esta naturaleza por parte de los órganos titulares de las correspondientes competencias sectoriales, que son los que a la postre decidirán en concreto sobre las pretensiones de uso del espacio marino.

Como fácilmente se advierte, el carácter transversal de las Estrategias Marinas y, consecuentemente, de los Programas de Medidas, así como su afectación en términos de vinculación negativa a la ordenación y planificación sectorial (por ejemplo en cuanto a la determinación concreta de los usos que se permiten y de los usos que se prohíben), demanda una eficaz cooperación entre las Administraciones y ramos con competencia sobre el medio marino; a este propósito sirven los arts. 13.3, 15, 16 y 22 LPMM, que por razones de espacio dejamos solo citados, como también dejamos meramente apuntado otro extremo de la LPMM que apunta a la consideración y tratamiento integrado del medio marino desde la perspectiva de su gobernanza ambiental cual es la información y participación pública (art. 21).

De lo expuesto se desprende que las Estrategias y sus Programas de Medidas son instrumentos de planificación espacial marítima desde la perspectiva transversal que propicia el cumplimiento de los objetivos ambientales que se fijan; en este sentido, afectan a la ordenación sectorial de las actividades con incidencia en el medio marino porque predeterminan usos y actividades y condicionan su planificación, que como ya sabemos debe realizarse de acuerdo con la Estrategia de la Demarcación Marina correspondiente o de manera que sean compatibles con ésta.

4. CONCLUSIONES

El fundamento de las distintas políticas de la UE hoy día es el desarrollo sostenible, lo que plantea la necesidad de asegurar el crecimiento económico del conjunto de la Unión, el bienestar social de su población y la protección del medio ambiente. En este contexto se inscriben la DMA, la DMM, así como la formulación por la Comisión Europea de la PMI.

Es un objetivo común en los textos normativos citados garantizar el buen estado ecológico de las aguas. Al amparo de la DMA se garantizan fundamentalmente los de las aguas continentales (superficiales y subterráneas), las de transición y las

costeras, responsabilizándose también del estado químico de las aguas territoriales. Al amparo de la DMM se garantizan los de las aguas marinas en los términos examinados. Ambas normas concurren en la protección de las aguas marinas, cada una con una esfera delimitada que viene dada mediante la incardinación de las aguas de transición y de las costeras en el ámbito de la DMA.

Tanto la DMM como la DMA ofrecen un mismo esquema de protección y, por consiguiente, los Programas de Medidas que regulan una y otra son idóneos para condicionar usos y actividades. Obviamente, y al menos en el caso español, existen grandes diferencias entre las Estrategias y los PHC (una de las más relevantes es que los objetivos de éstos van más allá de la protección del medio hídrico) y lo cierto es que también las hay entre los respectivos Programas de Medidas (por ejemplo, la competencia es estatal en los del medio marino, en tanto que las medidas en el ámbito del TRLA pueden provenir de diferentes Administraciones).

Sin perjuicio de todo ello –que merece un análisis mayor del que aquí es posible– procede destacar que la DMM, posterior en el tiempo a la DMA, ha venido a completar la tarea iniciada por ésta, de manera que con ella se cierra, al menos espacialmente, el círculo de la protección de las aguas marinas, que ahora se nos ofrece en un cuadro más o menos acabado. Podría decirse, en este sentido, que la DMA representa un estadio anterior en la evolución de la protección del medio marino en su conjunto.

Ambas Directivas convergen para la OEM desde su funcionalidad ambiental, de manera que la posibilidad de ordenar espacialmente las actividades que se desarrollan en el medio marítimo o que lo afectan es una realidad, y ello tanto si trata del espacio tierra como si se trata del espacio acuático. La OEM de finalidad ambiental y de carácter transversal, por tanto, se desenvuelve así a través de dos marcos jurídicos diferentes pero complementarios, atentos además a la clara interdependencia existente entre las aguas continentales y las marinas para la garantía del buen estado ecológico de los ecosistemas acuáticos.

A su vez, la GIZC como modelo de gobernanza es idónea para ampliar el ámbito material y la funcionalidad de la OEM en su conjunto. Por una parte, el Protocolo GIZC-MED, bien que en su ámbito geográfico limitado, ha evidenciado que la gestión de las zonas costeras debe alcanzar al mar territorial, que se incluye en su esfera; en este contexto, la GIZC no se limita a la ordenación de los espacios litorales terrestres ni se detiene en las aguas costeras. Por otra parte, la inserción de la GIZC en la PMI como una herramienta transversal de la misma –en el momento actual de construcción todavía empírica, en buena medida, de la segunda– puede propiciar una gestión a partir de sectores ya ordenados con la perspectiva integrada, en línea con los postulados de “gestión integrada de gestiones integradas” (Navarro, 2011, 388); dicho en otros términos, la PMI aporta a la GIZC una integración más completa desde la perspectiva sectorial de cuantos asuntos componen el eje marítimo (Núñez, 2011), de manera que se supere la perspectiva estrictamente ambiental que hasta ahora la ha venido caracterizando.

BIBLIOGRAFÍA

- Caro-Patón Carmona, I. 2009. La coordinación entre la Ley de Costas y la Ley de Aguas: retos pendientes y primeros (e importantes) avances, *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, 16.
- Navarro Ortega, A. 2011. La gestión integrada del litoral en los Estados Unidos de América y su perspectiva comparada con el régimen jurídico español, *Revista de Administración Pública* n° 185.
- Núñez Lozano, M. C. 2010. La política marítima integrada de la Unión Europea, *Hacia una política marítima integrada de la Unión Europea*, Madrid, Editorial Iustel.
- Núñez Lozano, M. C. 2011. La política marítima integrada de la Unión Europea y la estrategia comunitaria de gestión integrada de zonas costeras, *La ordenación jurídica del medio marino en España. Estudios sobre la Ley 41/2010 sobre protección del medio marino*, Cizur Menor, Editorial Aranzadi, en prensa.
- Sanz Larruga, F. J. 2009. El protocolo sobre gestión integrada de las zonas costeras del Mediterráneo, *Estudios sobre ordenación, planificación y gestión del litoral: hacia un modelo integrado y sostenible*, A Coruña, Editorial Fundación Pedro Barrié de la Maza.
- Zamorano Wisnes, J. 2010. La ordenación del espacio litoral y las competencias autonómicas y locales en el mar territorial, *Hacia una política marítima integrada de la Unión Europea*, Madrid, Editorial Iustel.

ORDENAMIENTO AMBIENTAL Y CAPACIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL, INSTRUMENTOS DE APOYO A LA GOBERNANZA COSTERA. CASO DEL HUMEDAL CIÉNAGA DE ZAPATA, CUBA

A. Alfonso¹, P. Dipotet³, J. Mateo², J. Jimenez³, J. González³,
I. Villasuso¹, M. Perera¹, E. Rodríguez y A. Estevez¹

¹ Unidad de Medio Ambiente. CITMA-Matanzas, Cuba, aalfonsomartinez@gmail.com

² Órgano del de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Ciénaga de zapata. CITMA-Matanzas, Cuba, jimenez@zapata.delegaci.atenas.inf

³ Instituto de Cibernética Matemática y Física, Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio Ambiente, Cuba, perfecto@icimaf.cu

Palabras clave: Política pública, Instituciones, cooperación y coordinación, gestión de conflictos.

RESUMEN

El Ordenamiento Ambiental es un ejercicio de Planificación Ambiental e Integral tendiente a armonizar los objetivos económicos y sociales, con las estructuras ambientales naturales del territorio, para garantizar la estabilidad de los sistemas ambientales (Mateo, 2008). En este ejercicio debe primar el intercambio y participación de todas las partes interesadas para lograr su legitimización y apoyo local, así como garantizar su uso en el programa de ordenamiento territorial. Es un instrumento que debe ser revisado cada cierto tiempo y que debe ser adaptable a las condiciones del contexto ambiental y socioeconómico (Alfonso, 2011).

En la propuesta de ordenamiento, se incluye la evaluación de la capacidad de gestión ambiental de las actividades económicas presentes en el territorio. Este aspecto en la actualidad es clave, pues de la capacidad de gestión que tengan las actividades que están localizadas en el espacio a ordenar, dependerá la sostenibilidad de la actividad económica que se desarrolla en el área (Alfonso, 2011).

Los humedales se encuentran entre las áreas más amenazadas en el mundo. Más de la mitad de los humedales en los Estados Unidos han sido drenados, rellenados o modificados de otra manera, lo que pone en peligro una gran variedad de flora y fauna que depende de los humedales para su supervivencia (Fretes *et al.* 1996; Mark, Bowen & William, Johnson & Stephen, Egbert & Scott, Klopfenstein, 2010). La desaparición y degradación de los humedales se debe a: presiones económicas, la acti-

vidad humana, la falta de coordinación de las intervenciones administrativas y legislativas, y al desconocimiento de sus valores y funciones por parte de la opinión pública y de las autoridades competentes. Las alteraciones introducidas en los sistemas acuáticos como consecuencia de las actividades antropogénicas, perjudican seriamente la salud de los humedales y, como consecuencia, se reducen los beneficios económicos y ambientales que de ellos se extraen (Manual de restauración de humedales mediterráneos (Plan Medtwet, 2007, Alfonso, 2011).

Para manejar estas tendencias, salvaguardando condiciones ambientales que permitan sociedades y ambientes saludables en el largo plazo, es indispensable que las sociedades modifiquen el actual patrón no sustentable de desarrollo y ganen, caso por caso, capacidad para gobernar los cambios en las zonas costeras. Esto implica que los gobiernos, el mundo de los negocios y la sociedad civil, participen con responsabilidad en la planeación, en la toma de decisiones y en la implementación de los usos de las zonas y ecosistemas costeros (Caille, Ochoa y Olsen, 2006).

1. ANTECEDENTES Y DEFINICIONES

En el espectro de experiencias de implementación de acciones de gobernanza costera de la Provincia de Matanzas, se selecciona el Humedal Ciénaga de Zapata en el litoral sur, este ha sido categorizado Reserva de la Biosfera, Sitio Ramsar, Cuenca Hidrográfica de Interés Nacional, es el principal humedal del Caribe Insular y declarado área bajo Manejo Integrado Costero por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, desde finales del 2009.

El fundamento teórico dirigido a analizar la sostenibilidad espacial y ambiental de un humedal, se ha sustentado en la concepción del espacio geográfico, en articulación con los paisajes como expresión fisonómica y cultural, como base para entender la problemática ambiental. El medio ambiente, visto como las relaciones entre los sistemas humanos con los sistemas naturales y sociales que forman su entorno, se ha aprehendido, de tal manera, desde una perspectiva espacial. (Proyecto Caesar, 2002, Alfonso, 2011). El elemento de partida se ha sustentado en la interpretación de los paisajes como unidades geoecológicas, en los cuales se articulan la dimensión natural y la cultural. Partiendo de este, como espacio natural que es y modelado por las acciones humanas, se considera como un fenómeno real objetivo. Sobre esa base, se han determinado: el estado y la degradación geoecológica, sus potenciales (agrícola, hídrico, turístico, de hábitat, y de regulación natural), y la sostenibilidad posible, que constituye la relación entre el potencial y su daño (dado por su estado y degradación). Esos cálculos, han permitido elaborar una propuesta de ordenamiento para el humedal Ciénaga de Zapata, encaminado a construir un modelo de sostenibilidad en el humedal (Alfonso, 2011).

El tema del Ordenamiento Ambiental, cobra cada vez más un significado relevante en las necesidades cada vez más urgentes de concretar el pensamiento ambientalista en instrumentos para la acción. Se trata de plasmar en ideas concretas la

forma en que deberían usarse, transformarse y re construirse los sistemas naturales y sociales, reflejando paradigmas y criterios que muchas veces solo han tenido un abaratar crítico. El tema del Ordenamiento ha provenido de la planificación territorial, física o regional. Permeado en muchas ocasiones de sesgos tecnocráticos, ingenieriles o arquitectónicos, penetra en el paradigma ambiental, con el deseo de construir imágenes que sirvan a la realidad de incorporar lo ambiental al accionar práctico.

Como hacerlo, con que posiciones concretas, como operacionalizarlo, como plasmar en la realidad ideas a menudo abstractas, son reflexiones que han sido el hilo conductor, no solo de los debates, sino también de las críticas que ha experimentado el paradigma ambientalista (Proyecto Caesar, 2002, Alfonso, 2011). En la propuesta de ordenamiento, se incluye como se ha mencionado la evaluación de la capacidad de gestión ambiental de las unidades de gestión presentes en el territorio, aspecto que no ha sido observado en la bibliografía consultada de la manera en que se plantea en esta ocasión y que no es solo la existencia de determinados mecanismos de gestión, sino el desempeño ambiental de las organizaciones, pues es este el que de verdad da fe de la capacidad o no de las organizaciones de poder solventar la problemática ambiental a la que se enfrente o a la que generen. En la actualidad es clave la capacidad de gestión que tengan las actividades que están localizadas en el espacio a ordenar, pues de esta capacidad de gestión ambiental dependerá la sostenibilidad de la actividad económica que se desarrolla en el área.

Puede incluso una actividad quedar muy bien ubicada de acuerdo al ordenamiento, que si no ejecuta las acciones de gestión ambiental que están establecidas, se torna muy difícil lograr la sostenibilidad en el proceso productivo y resulta una presión negativa que altera el funcionamiento geocológico del paisaje trayendo como resultado la aparición de procesos deterioro ambiental. Además esta información es valiosa, porque proporciona elementos que facilitan la implementación del ordenamiento territorial aprobado y, al mismo tiempo, auxilia a las autoridades del territorio en el conocimiento de las fortalezas que posee, y que ayudan a sostener el sistema, y de las amenazas y debilidades sobre las cuales hay que trabajar para reducirlas al mínimo (Alfonso, 2011).

La Planificación Ambiental, y las acciones de Gestión Ambiental a nivel macro son orientadas por la Política Ambiental. Existen dos maneras de definir la Gestión Ambiental (Mateo, 2008):

- Como la conducción, dirección, control y administración del uso de los sistemas ambientales, a través de determinados instrumentos, reglamentos, normas, financiamiento y disposiciones institucionales y jurídicas. Es esta la acepción que se acepta en el presente texto.

- Como un proceso de mediación de intereses y conflictos entre actores sociales que actúan sobre el medio físico natural y construido (Silva, 1995). En realidad esta acepción hace parte de la primera más general y abarcadora. La Gestión Ambiental,

tiene como objeto fundamental al medio ambiente, y en particular a los sistemas ambientales naturales, focalizando sus acciones hacia el ecosistema humano. La Gestión Ambiental es parte de la Gestión Territorial, con la cual deberá estar armónicamente articulada.

La Gestión Territorial se define como la conducción, dirección, control y administración del uso del territorio, a través de determinados instrumentos, reglamentos, normas, financiamiento y disposiciones institucionales y jurídicas. En este sentido, se define al territorio, como una porción del espacio geográfico, sobre el cual se ejerce, o se pretende ejercer el poder político siendo el resultado en un determinado momento de la evolución histórica (Mateo, 2006)) Son procesos de la Gestión Territorial (Mateo, 2006):

- Balance y equilibrio territorial: Entre los diversos espacios
- Aprovechamiento de las potencialidades: naturales, económicas, humanas, socio - políticas
- Regulación y control del proceso de ocupación y apropiación: Usos inadecuados de los espacios que conforman el territorio
- Articulación. Entre diferentes posibilidades de uso; de factores de conflicto, tipos de recursos
- Mediación. De intereses entre actores, sectores y agentes en dependencia de la estructura y configuración del poder.

Se propone un diseño de una propuesta metodológica para el ordenamiento ambiental del humedal. Dicha propuesta se basa en dos aspectos: la zonificación funcional (que se sustenta en las funciones sociales y productivas) y la zonificación ambiental (Caesar, 2002, Alfonso, 2011) (que se sustenta en las funciones ambientales que deberá cumplir cada unidad geoecológica, incorporando el tema de la capacidad de gestión ambiental como elemento que ayuda a lograr la sostenibilidad de las actividades). Esta propuesta de planificación para el humedal, se distingue de otras ideas esbozadas por otros autores o instituciones, tanto por su concepción, como por los fundamentos en que se ha basado. En cuanto a la concepción, lo que ha sustentado la propuesta es la idea de incorporar la sustentabilidad ambiental a las diferentes unidades espaciales y la capacidad o no de las actividades económicas de lograrla. En cuanto a los fundamentos, la propuesta se ha basado, en la distinción y propiedades de las unidades geoecológicas (paisajes naturales y culturales), sus potenciales, la situación ambiental dada por el estado y la degradación geoecológica, las tendencias de cambios y transformación de cada una de ellas y la capacidad o no de las actividades de poder gobernar los cambios de manera positiva (Alfonso, 2011). Al constituir la Ciénaga de Zapata, una de las unidades geográficas más notable del territorio cubano por su extensión, integridad y desarrollo de sus ecosistemas, fue declarada como Área Protegida de Recursos Manejados desde 1996. La alta fragilidad de sus ecosistemas y su importancia como sostén de múltiples actividades económicas, implica que la planificación y el ordenamiento del desarrollo territorial garanticen la conser-

vación de sus recursos y la funcionalidad de sus ecosistemas (Órgano de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente Ciénaga de Zapata, CITMA, 2008). Tomando en consideración los atributos mencionados, desde hace varios años se han ejecutado acciones en torno a la protección ambiental, con énfasis en la protección de la biodiversidad, los recursos marino costeros, etc., los cuales han tenido la característica distintiva de la integración de los esfuerzos y que han aprovechado los antecedentes que han tenido lugar en el territorio sobre la base de los planes de manejo de las áreas protegidas y las acciones relacionadas con los proyectos implementados en el territorio, que constituyen fortalezas, además de poseer una Junta Coordinadora de la Reserva de la Biosfera, dirigida por el gobierno local, a través de la cual se atienden de manera integral todos los aspectos de carácter ambiental que en este territorio tienen lugar, aspectos que han posibilitado un arranque exitoso del proceso de gobernanza costera. Fue declarada área bajo manejo integrado costero en el 2009 y trabaja activamente en un programa de adaptación al cambio climático con participación comunitaria. No obstante lo anterior es necesario el proceso de gobernanza, debe apoyarse en el ordenamiento ambiental, como herramienta que apoya la gestión de la sustentabilidad ambiental social y económica del territorio.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

La problemática de un área está compuesta por los conflictos, limitaciones, debilidades, amenazas, contradicciones, necesidades, etc., que pueden ser naturales, legales, económicas, administrativas o técnico – científicas; que inciden directa o indirectamente en el área a ordenar y su entorno (IGT, 2005) Para la determinación de la problemática ambiental del humedal, se han empleado diferentes métodos, entre los que se destaca la revisión bibliográfica, la recopilación de información básica de gabinete y de campo, que incluye el intercambio con pobladores locales como fuente de conocimientos, la consultas y elaboración de bases de datos, el uso de imágenes de sensores remotos y de los Sistemas de Información Geográficos, la consulta a organismos claves, a autoridades del territorio y los criterios de expertos, así como un taller con los actores fundamentales del territorio, todo esto como resultado de la etapa de diagnóstico (IGT, 2005, Alfonso, Dipotet 2007).

Se consideraron dos tipos fundamentales de afectaciones: las provocadas por fenómenos naturales como los incendios de origen natural y los ciclones y las producidas directamente por la actividad humana (tanto las que produce el inadecuado manejo de las actividades productivas como las ocasionadas directamente por los pobladores).

Teniendo en cuenta estos elementos se determinó que entre las principales causas de las afectaciones ambientales detectadas en el territorio se encuentran:

- La ocurrencia de incendios forestales y ciclones tropicales.
- La presencia de especies invasoras de la flora y la fauna.
- La fragmentación y deterioro de ecosistemas y su insuficiente restauración.

- La enfermedad y muerte de manglares.
- El inadecuado manejo hídrico del territorio.
- Las afectaciones producto del vertimiento de residuales líquidos y sólidos.
- El manejo forestal inadecuado.
- El no cumplimiento de las leyes y regulaciones ambientales.
- La caza, pesca y tala furtiva.
- Insuficiencias en los programas para el manejo y control de especies exóticas invasoras.
- La pérdida de autoestima y sentimiento de pertenencia en los pobladores.

Más tarde y tomando en consideración los antecedentes y estudios anteriores (Órgano CITMA Ciénaga de Zapata, 2008), permitió identificar los dos principales problemas de esta importante área natural:

- La modificación del régimen hídrico
- La ausencia de una estrategia de desarrollo local sostenible.

La solución de los problemas identificados debe ser el punto de partida para lograr el desarrollo sostenible de la Ciénaga de Zapata, sobre la base de sus potencialidades. Estas problemáticas afectan a zona costera, comprometen su integridad geocológica y están relacionadas con una implementación deficiente ordenamiento ambiental, el cual puede ser mejorado evidentemente con resultados recientes de estudios que están muy vinculados a los efectos de la variabilidad climática y los servicios ambientales que brindan los geosistemas y la capacidad de gestión de las organizaciones que son actores clave en este contexto socioeconómico ambiental (Alfonso, 2011).

3. FASES DEL ORDENAMIENTO AMBIENTAL (Tomado de Mateo, 2007, Alfonso, Dipotet, 2005, adaptado por Alfonso, 2011)

3.1. Organización e inventario

Tareas generales Preparatoria

- Contexto en que se desarrolla el ordenamiento.
- Definición de los objetivos para el diseño del ordenamiento.
- Diseño de la investigación
- Delimitación del área de estudio

Inventario de las condiciones naturales

- Componentes naturales.
- Caracterización geocológica.
- Distinción, clasificación y cartografía de las unidades ambientales naturales (paisajes naturales).

Inventario de las condiciones socio – económicas

- Componentes socio – económicos y culturales.
- Caracterización socio – económico – cultural.
- Distinción, clasificación y cartografía de las unidades socio – ambientales (paisajes culturales).

Inventario general

- Determinación de la oferta geoecológica.
- Determinación de la demanda geoecológica.
- Articulación entre las diversas categorías de unidades ambientales (naturales y sociales).

3.2. Fase de análisis

Análisis de las propiedades de las unidades naturales ambientales (paisajes naturales)

- Determinación de la estructura espacial, el funcionamiento, la dinámica y evolución, los mecanismos de auto organización y auto regulación.(diversidad, fragilidad, estabilidad).
- Determinación de las regularidades y tendencias evolutivas de modificación y transformación.(determinación del grado de presión antrópica).
- Determinación de la sustentabilidad geoecológica (ambiental).

Análisis de las propiedades de las unidades socio – ambientales (paisajes culturales)

- Determinación de la estructura espacial, procesos, funciones, servicios ambientales, dinámica, evolución e integridad.
- Identificación y evaluación de los impactos socio ambiental y de las regularidades y tendencias evolutivas.

Análisis del uso de las unidades ambientales naturales

- Determinación de los condicionantes políticos, económicos e históricos.
- Identificación de las formas, régimen y tendencias del uso.
- Análisis de la interrelación entre los atributos de las unidades ambientales naturales y las unidades socio – ambientales.
- Análisis de la inclusión de la dimensión ambiental en el proceso de asimilación socioeconómica.
- Determinación de los problemas, limitaciones y carencias a los que está condicionados el uso de las unidades ambientales naturales.

3.3. Fase de diagnóstico

Diagnóstico geoecológico (de las unidades ambientales naturales)

- Evaluación del potencial de recursos y servicios ambientales.

- Identificación de la problemática y la degradación ambiental.
- Determinación de los grados del estado ambiental.
- Análisis de peligro, riesgos y vulnerabilidad.

Diagnóstico del uso de las unidades ambientales naturales

- Evaluación de la utilización del uso de los paisajes: compatibilidad de uso o relación uso / potencial.
- Análisis de la eficiencia del uso.
- Análisis de la relación calidad ambiental / calidad de vida.
- Identificación de los factores que limitan o potencian el uso del potencial: institucionales, económicos, sociales.

Diagnóstico de las unidades de gestión

- Existencia de un SGA o mecanismo institucional para los temas ambientales.
- Capacidad de gestión y desempeño ambiental de la organización.
- Cumplimiento de la función de gestión de la unidad.

Diagnóstico integrado

- Balance de los potenciales y limitantes para la utilización.
- Determinación de las áreas críticas y compatibles.
- Elaboración y medición de los indicadores de sostenibilidad.
- Elaboración del estado general del territorio. Identificación de las tendencias de evolución.

3.4. Fase de proyección

Proyección del modelo territorial de ordenamiento

- Diseño de la zonificación funcional
- Propuesta de regímenes e intensidad de uso
- Elaboración de los principios de uso y gestión ambiental
- Pronóstico, predicción y prospectiva en diferentes escenarios
- Análisis tendencial y de previsión
- Evaluación y selección de alternativas
- Modelo territorial ambiental

Estrategias de gestión

- Elaboración de los principios de la Política Ambiental
- Articulación de políticas sectoriales
- Articulación con el Ordenamiento Territorial

- Elaboración de los instrumentos, políticas, forma de regulación e intervención, monitoreo y mecanismos de gestión ambiental
- Determinación del balance ambiental de costos y beneficios.

3.5. Fase de ejecución

Concertación y aprobación

- Consenso, ajuste y concertación con los actores sociales y agentes económicos.
- Coordinación institucional para la discusión del plan.
- Aprobación legal para su instrumentación.
- Asignación presupuestaria.

Implementación del Plan

- Implementación de los mecanismos de retroalimentación, seguimiento, evaluación y revisión periódica.
- Ajustes al proceso de planificación, en particular al Plan y al Programa de Gestión.
- Diseño de medidas de corrección.

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Marco General del Trabajo. El *objeto del mundo real* sobre el cual se trabaja es un territorio con (donde predominan los) humedales. El *propósito* de la investigación es validar la importancia del ordenamiento ambiental y la capacidad de gestión ambiental en la gobernanza costera del humedal Ciénaga de Zapata. Ese propósito se alcanza con el cumplimiento de los objetivos siguientes:

1. Perfeccionamiento del conocimiento sobre el objeto (es decir, de su estructura, funcionamiento, estado de conservación ambiental, situación socio-económica y capacidad de gestión ambiental actual).
2. Perfeccionamiento del conocimiento sobre el ordenamiento ambiental y estado de conservación (precisión de información) sobre áreas con funciones de protección, regulación, conservación, producción, y otras.
3. Precisión de la información sobre valoración económica de atributos, funciones y recursos en las áreas señaladas en el objetivo 2, y señalar (precisar) los posibles usos de las respectivas áreas.
4. Precisión de la información y formalización del sistema productivo asociado al humedal.
5. Establecimiento del costo & beneficio de los posibles usos de las áreas del humedal.

Dentro de las etapas del proceso se encuentra Estudio detallado del humedal (Alfonso y Dipotet, 2003; Dipotet, 1999; Dipotet, 1999a) que es el marco específico del presente trabajo, cuyo propósito es obtener un diagnóstico socio-económico-ambiental fundamentado del humedal, y consta de las tareas que se relacionan a continuación.

4.1. Análisis del humedal como sistema (Alfonso, Mateo y Sánchez, 1994)

Consiste en el estudio del paisaje y su dinámica, lo que nos proporciona visión global (sistémica) e información integrada. El concepto paisaje (Cabrera, 1993) se ha convertido en un instrumento objetivo que nos permite apreciar la naturaleza tal cual es, “un mosaico de sistemas temporales, complejos y abiertos, que se ha formado justamente en la interfaz entre la naturaleza y la sociedad, por lo que su composición estructura y dinamismo reflejan la ínter - relación entre los componentes naturales (abióticos y bióticos) y entre los componentes culturales y socioeconómicos”.

Cada paisaje representa un grado de asimilación y de adecuación de la naturaleza por parte del hombre y puede ser considerado un “síndrome” que engloba diversas relaciones y complejos procesos, que no sólo indican el estado actual del sistema completo, sino que permiten tener alguna idea de las tendencias evolutivas. Representa, también, una huella de la cultura humana, objetivizada en el espacio, a partir de fundamentos naturales y de necesidades y posibilidades histórico - sociales. El conocimiento del funcionamiento geoecológico de los paisajes, del origen de sus cambios estacionales y de sus variaciones en el tiempo; posibilita fundamentar la toma de decisiones para la actividad económica y para la conservación de la biodiversidad (factores del desarrollo sostenible).

El diseño de ese desarrollo sostenible debe emprenderse también como tarea de “optimización” de los paisajes, lo que implica organizar, no sólo su utilización racional, sino también su protección. Debe establecerse las cargas óptimas, la zonificación funcional más adecuada, el régimen de explotación, y las medidas para el mejoramiento, restablecimiento y monitoreo ecológicos. La determinación de los paisajes (y su dinámica) constituye una primera versión del estudio del humedal. El ordenamiento ambiental de humedales y la gobernanza costera deben basarse en la organización estructuro-funcional de sus paisajes. Hay que buscar la mejor variante de uso y protección para cada unidad de paisaje, conjugando sus servicios ambientales, potencialidades y limitantes naturales, con las necesidades, estrategias y herencias humanas. El diseño del desarrollo sostenible debe hacerse como tarea de optimización de los paisajes, lo que implica organizar, no sólo su utilización racional, sino también su protección. Debe establecerse las cargas óptimas, la zonificación funcional más adecuada, y el régimen de explotación; y, junto a ello, las medidas para el mejoramiento, restablecimiento y monitoreo ecológico (Alfonso y Dipotet, 2007).

4.2. Análisis de la estructura del humedal (Alfonso y Dipotet, 2003)

Consiste en identificación y descripción de componentes y relaciones (inter-componentes), propias o internas, y de las componentes del entorno inmediato rela-

cionadas con las internas del humedal. Las salidas esperadas de esta tarea son: mapas de los paisajes del territorio y el análisis geoecológicos que se determinen. La terna $S=(C, A, R)$ caracteriza las partes del sistema S, donde C es conjunto de componentes, R es el conjunto de relaciones, A es conjunto de componentes del Ambiente que tiene relaciones con C. Según Ramsar, los conjuntos de componentes internas del humedal son: geología (C1), geomorfología (C2), hidrología (C3); Vegetación hidrofítica (C4); Suelo hidromórfico (C5); Elementos del hábitat (C6) (clima, etc.).

Las relaciones entre dos, tres, o los cuatro conjuntos anteriores son importantes para el humedal. Si tenemos en cuenta que cada conjunto puede estar compuesto por varios componentes (ejemplo, en hidrología, por lacustre, de río, agua salada, agua dulce, etc.), podremos tener idea del número de relaciones posibles, y de lo difícil de caracterizar cada zona o área del humedal. Por eso, aunque en algún momento el humedal pueda parecer uniforme, en realidad, es un verdadero mosaico de áreas diferentes y, precisamente, caracterizar ese mosaico es un aspecto importante del análisis.

4.3. Análisis del funcionamiento (Alfonso y Dipotet, 2003)

Un humedal se caracteriza esencialmente por su hidrología. El funcionamiento puede caracterizarse muy bien con el análisis de los flujos (también biológicos) que transcurren en el humedal. En particular, es información útil el conocimiento de las áreas emisoras y colectoras (permanentes y estacionales) y las denominadas áreas de tránsito. También resulta útil saber el estado de conservación de esas áreas. Del análisis del funcionamiento puede inferirse el gran peligro que puede entrañar algunas construcciones, sobre todo viales. La principal salida aquí debe ser un mapa con las áreas emisoras, colectoras y de tránsito (y con el estado de conservación de esas áreas).

4.4. Análisis de la actividad antropogénica (Dipotet, 1999a)

Consiste en el estudio de los procesos sociocultural, socio demográfico y socioeconómico transcurrido en el humedal. Por ser éste un “organismo vivo” y con memoria, parece evidente la necesidad de realizar un análisis retrospectivo de su desarrollo, con el fin de mejorar nuestro conocimiento sobre las relaciones causales de su comportamiento en el tiempo. En otras palabras, tenemos que estudiar S^* , inicialmente, en el intervalo de tiempo $-t < t < t_0$; donde t_0 representa el momento en que se inicia el estudio y t es un determinado número de períodos de tiempo con acontecimientos relevantes para el presente.

La complejidad del objeto analizado es tal que, aunque se elimine grados de libertad y se proyecte el análisis histórico con respecto al trabajo (la producción en un alto sentido, en este caso, en otro caso puede ser la cultura, el desarrollo científico) para realizar nuestra labor, debemos dar tratamiento individual a los aspectos (acontecimientos, objetos, procesos e ideas) relevantes asociados al esquema del análisis histórico, y tratamiento de fenómeno masivo (en el sentido estadístico de masa de datos) a aspectos y hechos comunes (Vicens, Mateo y Alfonso, 1994). Para ello, se el-

boran series históricas (con información socioeconómica y sociodemográfica). La integralidad del análisis se garantiza al tenerse en cuenta las condiciones para la producción, y para la formación y reproducción de la fuerza de trabajo.

La parte social en t_0 debe, por supuesto, ampliarse adecuadamente. El conocimiento adquirido sobre acontecimientos y obras sociales y culturales y, especialmente, el análisis de las manifestaciones del pensamiento sociopolítico y sociocultural nos aclara nuestras ideas sobre el desempeño económico de la región, ya que la separación en aspectos económicos, sociales, culturales, políticos, etc. es artificial, porque en la realidad todo está unido, no existe solución de continuidad. Al final de esta etapa, se debe estar en condiciones de señalar el tipo y grado de las relaciones económicas de la región (con municipios vecinos, la Provincia, etc.). Se debe también precisar (información que debió ser captada en el estudio del sistema físico): el potencial de recursos naturales disponibles (suelo, vegetación, fauna, clima, hídricos, paisajes de interés estético y/o histórico) y su grado de utilización; las áreas protegidas y otras con cierto grado de fragilidad ecológica; el sistema de medidas de protección del entorno.

4.5. Diagnóstico de la situación ambiental y socioeconómica

Es una salida del estudio del humedal. Con el análisis de la información captada, procesada y diseminada, se debe establecer con claridad (listar) sus recursos y principales fortalezas, debilidades y riesgos. Se ha creado ya la adecuada base de conocimientos sobre el humedal y sus relaciones, que posibilite la identificación de problemas y oportunidades susceptibles (y convenientes) de ser enfrentados.

Hay dos enfoques básicos¹, en la toma de decisiones por la gerencia, que son relevantes para la definición de problemas y oportunidades: respuesta reactiva (reacción) y vigilancia de oportunidades. La *reacción* consiste en enfrentar los problemas tan pronto surgen. Es tipo de enfoque de dirección por excepción que se emplea comúnmente. La *vigilancia de oportunidades* comprende la búsqueda ininterrumpida de oportunidades beneficiosas para la organización. En lugar de quedarse pasiva, la dirección busca mejoramiento continuo de su gestión para la mejora continua de su desempeño ambiental. Esta postura es más agresiva y puede brindar grandes beneficios.

4.6. Análisis global de tendencias de desarrollo del humedal (Dipotet, 2001)

Consiste en simular que el humedal seguirá en el futuro inmediato (dos a cinco años) alguna tendencia. Se seleccionó las tendencias *genética*, *potencial*, y la *balanceada*. El estimado de variante genética consiste en evaluar la variante de desarrollo que supone se siga la misma tendencia en: disponibilidad de recursos, eficiencia productiva y condiciones naturales; que la mantenida actualmente por el humedal. Para todos los efectos prácticos, se considera que las posibles variantes de desarrollo a obtener son no-inferiores a la variante genética. El estimado de variante potencial, calcula la variante de ordenamiento y desarrollo con la suposición que no existan restricciones en la disponibilidad de recursos y que se trabaja con los índices de eficiencia máxi-

mos conocidos. Para todos los efectos prácticos, se considera que las posibles variantes a obtener son no superiores a la variante potencial estimada. El estimado de variante balanceada, calcula la variante con la suposición de que las restricciones y disponibilidad de recursos se comporten de la forma más probable (según la información disponible). Se observa que, con este análisis, además de obtenerse los límites prácticos superior e inferior de desarrollo, se puede disponer del rango de variación entre las posibles variantes, los resultados prácticos obtenidos como resultado de la gestión ambiental territorial, está acorde con las metas planificadas.

4.7. Análisis de resultados

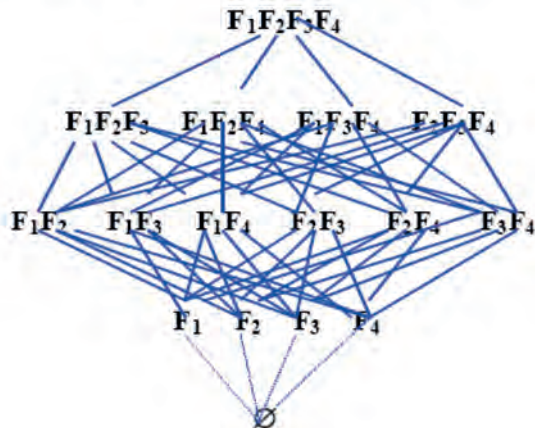
El Municipio Ciénaga de Zapata. Es área muy importante para el archipiélago cubano y la zona del Caribe. Constituye, por sí sola, una unidad ecológica con valores importantes que juegan papel significativo, no sólo al nivel de país, sino también en el contexto regional. Establece relaciones, desde el punto de vista climático e hidrológico, con otras regiones ecológicas que son: áreas del norte de la provincia de Matanzas y, al este, con la provincia de Cienfuegos. Y relaciones biológicas, producto de las biocorrientes establecidas entre este humedal y regiones, tanto de centro y Sudamérica, como de Norteamérica; por el flujo de aves migratorias, que usan temporalmente la Ciénaga. Paisaje (Sistema Físico S) Formado por el Objeto Un aspecto característico del Objeto es su complejidad, como se muestra a continuación.

Sea $S = \{C, R, E\}$, $C =$ conjunto de componentes de S . $E =$ conjunto de componentes del entorno (o ambiente) relacionadas con C . $R =$ conjunto de relaciones entre componentes de C (internas) y entre éstas y E . Sea $C = \{F_1, F_2, F_3, F_4\}$, conjunto de componentes internas de S .

Las relaciones (R_i) entre esas componentes internas se muestra en la presencia de relaciones entre componentes de S (Figura 1).

Figura 1. Relaciones entre componentes internas

$$R_i = \{F_1, F_2, F_3, F_4, F_1F_2, F_1F_3, F_1F_4, F_2F_3, F_2F_4, F_3F_4, F_1F_2F_3, F_1F_2F_4, F_1F_3F_4, F_2F_3F_4, F_1F_2F_3F_4\}$$



Se muestran cuatro componentes dentro del paisaje prioritarios para el funcionamiento del humedal:

1. Suelos;
2. Vegetación;
3. Hidrología;
4. Otros.

Con el conjunto Ri de relaciones entre cuatro componentes, se puede generar una familia de $2-1=15$ subconjuntos que, en este caso, se interpreta como 15 variantes de caracterización, por relaciones de componentes, de S (Figura 1). La figura 1 mostrada parece complicada, aún para el caso simple de cuatro componentes de S.

En la práctica el número de puede ser superior a 50 y $250 = 2^8$ es muy grande (pero ocurre), falla, a pesar del esfuerzo realizado en cualquier estudio del objeto, el tratamiento cuantitativo de las relaciones entre las componentes de S. Esa complejidad es la causa de que sea tan difícil dibujar un retículo que simule el conjunto de relaciones (potencialmente) presentes en un paisaje real.

Se ha establecido una cierta relación entre presencia de relaciones y paisaje geográfico, (con mayor importancia práctica que matemática) que demuestra la complejidad de S, la imposibilidad de su estudio mediante la utilización de métodos reduccionistas, la conveniencia de la aplicación del enfoque de sistema. En otras palabras, resulta evidente la conveniencia de utilizar la amplia y útil experiencia de los geógrafos en el tratamiento del paisaje (visto como sistema físico) para el estudio (caracterización y dinámica) de territorios. Esa caracterización y dinámica se complementa y profundiza con los análisis estructural y funcional de S.

La estructura funcional de S se caracteriza (Alfonso, Mateo y Sánchez, 1994) por una disposición de las unidades en fajas horizontales que, en ocasiones, se subdividen en dirección E-W. En total se distinguen ocho unidades de primer orden y 16 de segundo orden. El funcionamiento geoecológico está determinado (como sucede en los humedales) fundamentalmente por el flujo hídrico-hidrogeoquímico (op. cit.), con predominio de los paisajes transicionales (marcada estacionalidad, colectores durante la seca y emisores durante la temporada de lluvia). El predominio de flujos superficiales difusos confiere al territorio una gran sensibilidad ambiental, en especial, ante obras hidrotécnicas o de otro tipo (como la construcción de viales), que impida la circulación de materia y energía y, por tanto, el funcionamiento ecológico estable de los paisajes.

El conocimiento del conjunto de relaciones funcionales de los paisajes permite una mejor comprensión de las particularidades de los ecosistemas que conforman la Ciénaga de Zapata, de los mecanismos de formación, desarrollo y disipación de las relaciones paisajísticas (que desempeñan un papel esencial en la difusión territorial de los impactos, tanto naturales como antrópicos); es de gran importancia para la planificación ecológica de las actividades forestal y ecoturística; es fundamental para la

evaluación de impactos ambientales, al brindar elementos que posibilitan el uso racional de los recursos naturales de estos territorios frágiles y valiosos.

Sobre la base del mapa de paisaje (Cabrera, 1993) se determinó ese conjunto de relaciones (a partir de la obtención de las unidades funcionales), conforme al papel que desempeñan en el sistema de flujos o geocorrientes (Vicens, Mateo y Alfonso, 1994), como emisores, colectores, de tránsito, diseminadores, de barrera, y sus combinaciones.

4.8. Componentes prioritarios para el funcionamiento del humedal “Ciénaga de Zapata”

Según la definición de RAMSAR, las principales *componentes* (Strassert, 1986; Strassert, 1992) del sistema físico del humedal S son: Hidrología, Vegetación, Suelos, y elementos de su ambiente. Estudiaremos primero las componentes y después las relaciones entre ellas, para el caso del territorio con humedales Ciénaga de Zapata.

4.8.1. Hidrología

El relieve fluvial es casi inexistente en todo el territorio. Todas las corrientes provenientes del Norte desembocan en el borde septentrional de la Ciénaga. Sólo el río Hatiguanico, con pocos kilómetros de longitud, atraviesa la ciénaga y evacua, superficialmente, parte de sus aguas para desembocar en la Ensenada de la Broa.

Las peculiaridades en la circulación de esta cuenca se deben a que, a las relativamente simples condiciones de yacencia y circulación de este tipo de acuíferos cársticos abiertos al mar, se superpone la presencia, en el extremo sur de la cuenca, de una depresión estructural rellena por depósitos carbonatados plioceno - pleistocénicos y sedimentos más jóvenes aluvio - deluviales, marinos y lacuno - palustres, sobre los que se desarrollan los pantanos de la Ciénaga de Zapata.

Desde el punto de vista hidrodinámico, la cuenca es un holocarso, con espesor estimado de la carsificación de 150-200 m (Skwaletski e Iturralde, 1970, también citados en CITMA, 1992), en la que coexisten varios niveles acuíferos y ocurren varios niveles de drenaje superpuestos, definidos por diferencias litológicas, diferencias texturales dentro de las propias calizas del Neógeno, comportamiento hidrodinámico, y por la amplitud y frecuencia de los circuitos de descarga que, a veces, están interconectados por verdaderas “ventanas hidrogeológicas”. Por eso, se impone hablar de un complejo de acuíferos.

La descarga de este sistema se produce, en su mayor parte, en el área de la Ciénaga de Zapata y de ésta al mar, a través de dos líneas que concentran una gran parte del escurrimiento superficial y subterráneo “visible” de la cuenca: Bahía de Cochinos y Ensenada de la Broa. El resto, lo hace en forma de escurrimiento subterráneo directo al mar, que, aunque no ha sido evaluado hasta el presente, resulta evidente su ocurrencia, dada la presencia de múltiples manantiales submarinos reportados a lo largo de la línea de costa, perfectamente visibles en fotos cósmicas espectrozonales.

No se ha aclarado, si la Ciénaga actúa como colector de todo el escurrimiento de la Cuenca de Zapata y limita la descarga directa al mar, o si existe algún sistema de drenaje profundo por debajo de la depresión estructural, con descarga directa al mar. Es evidente, que la Ciénaga no actúa como barrera que limite la intrusión marina, aunque con relación al acuífero miocénico desarrollado en la vertiente norte, tiene efecto atenuador que se manifiesta claramente en los perfiles hidrogeoquímicos. Dentro del área de la Ciénaga, prácticamente todo el horizonte acuífero se encuentra bajo el nivel del mar, sin barrera geológica lo que, unido a los factores litoestructurales expuestos, ha dado lugar a la presencia generalizada de intrusión marina a una, u otra, profundidad, en toda el área. En general, los niveles de agua subterránea en la Ciénaga de Zapata fluctúan, desde la superficie del terreno en el período húmedo, hasta niveles variables, según la zona, al final del período seco.

4.8.2. *Flora y vegetación*

La Península de Zapata se considera un distrito fitogeográfico por la individualidad de su flora y vegetación: su mayor relación florística está dada con la Península de Guanahacabibes y el sur de la Isla de la Juventud, dentro del archipiélago cubano y fuera de éste, con el sur de La Florida. El agua es el principal factor ecológico que condiciona las características de sus complejos ecosistemas, en particular su flora y vegetación. Antes de este estudio se reportaban en el humedal Ciénaga de Zapata, 16 formaciones vegetales con algo más de 900 especies de plantas autóctonas, distribuidas en 110 familias; destacándose 115 endemismos cubanos, de ellos 5 locales. Como resultado de este proyecto fue descrita una nueva formación vegetal para este territorio (matorral esclerófilo sobre carso con diente perro [Oviedo, 2004]). Viven además en este humedal alrededor de 30 especies raras o en peligro de extinción.

En la Ciénaga de Zapata se encuentran un total de 17 formaciones vegetales (Del Risco, 1978, 1993), y aportes inéditos de Oviedo (2004), que presentan variantes debido a cambios en las condiciones ecológicas y a procesos de antropización ocasionados por talas selectivas, fuegos, cambios en el régimen hídrico, etc. Las formaciones presentes son: vegetación de agua salada, vegetación de saladar, manglar, vegetación de agua dulce, herbazal de ciénaga, sabanas s.l., bosque de ciénaga, bosque semicaducifolio con humedad fluctuante, bosque subperennifolio mesófilo, bosque semicaducifolio mesófilo, bosque caducifolio, bosque caducifolio esclerófilo subcostero, matorral xeromorfo costero, matorral sp, matorral esclerófilo sobre carso con diente perro, complejo de vegetación de costa arenosa y complejo de vegetación de costa rocosa

4.8.3. *Suelos*

Los suelos de la Ciénaga de Zapata son suelos orgánicos que, según Cabrera y García (1968), presentan un elevado porcentaje de materia orgánica, lo cual puede variar entre un 20 y un 95 %. Es bueno destacar que estos suelos en su mayoría no tienen la importancia de los suelos minerales, por cuya razón han sido poco estudia-

dos y, además, presentan innumerables problemas de baja fertilidad, que exigen ser examinados antes de su empleo. Su uso intensivo en algunas partes del mundo, para determinadas cosechas, ha constituido un estímulo para que se le preste una mayor atención a los trabajos experimentales y al estudio de los suelos orgánicos.

En nuestro país la mayor área de estos suelos, se considera que está formando un enorme macizo en la Península de Zapata. Los suelos de la Ciénaga de Zapata presentan una distribución E-O, que se corresponde aproximadamente, con la orientación de la estructura geólogo -geomorfológica y las condiciones hidrólogo - hidrogeológicas que influyen directamente, en la composición y tipo de nutrición hídrica y mineral del suelo. Según los trabajos de mapificación a escala 1: 25.000, de carácter genético, realizados por el Instituto de Suelos, perteneciente al Ministerio de la Agricultura (MINAGRI) y los resultados publicados en 1991, por el Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) de Colón, existen cuatro fajas bien diferenciadas entre sí:

- Ferralíticos rojos y ferralíticos amarillentos.
- Turbosos, turbosos - gleyzados y margosos - turbosos.
- Rendzinas negras y rojas.
- Cenagosos costeros y solonchak de mangle.

En cuanto a las principales características de estos grupos de suelos, en primer lugar los ferralíticos rojos y ferralíticos amarillentos, aparecen al norte cerca de la autopista nacional y al sur, por el límite de los suelos pantanosos turbosos, constituyen los más evolucionados y menos afectados por la hidromorfía; aunque hacia el sur, muestran evidencias de la influencia del manto, en la morfología del perfil. Entre ellos, los ferralíticos rojos son los más productivos por su buen drenaje y profundidad efectiva, tienen gran adaptabilidad a la mayoría de los cultivos y sus factores limitantes principales fajas, da la componente norte-sur de los flujos, que se intensifican en el graben Cochino - Cárdenas.

El sistema de geocorrientes, los flujos hidroquímicos, juega un papel determinante en la estructura funcional, y presenta alta diversidad de carácter espacial. Al ser la Ciénaga un territorio cársico, se combinan los flujos subterráneos (cársicos lineales o de circulación vertical) y superficiales (a través de las turbas y dunas costeras) con otros flujos superficiales, en esencia de carácter difuso, en la superficie palustre, y en los ecotonos que limitan las marinas y pantanos con superficies palustres, y en los ecotonos que limitan las marinas y pantanos con superficies automórficas.

La canalización hecha ha aumentado las posibilidades de escurrimiento lineal concentrado, que antes sólo se limitaba al río Hatiguanico. El escurrimiento laminar es muy lento y tiene marcado carácter estacional, mientras que los flujos lineales concentrados, en zonas cercanas a la costa, están influenciados por las mareas, y son importantes corredores de tránsito entre los sistemas mar- tierra. Los flujos biológicos más evidentes son los corredores migratorios de la avifauna, principalmente las especies acuáticas que se concentran, durante la temporada invernal, en los "lagoones"

costeros del Refugio de Fauna “La Salina” y en el plan Arrocerero al noreste de la Ciénaga. Otras migraciones importantes se manifiestan en el ciclo de vida de peces y crustáceos hacia la zona de reproducción. Numerosas especies de la ictiofauna utilizan los “lagoones” costeros y las macrolagunas para el desove y cría y, después, regresar al exterior de la plataforma. En cuanto a crustáceos, el cangrejo blanco (*Cardiosoma guanhumá*), se caracteriza por realizar migraciones masivas hacia la zona costera para la reproducción, durante los meses de mayo a junio, mientras que el cangrejo rojo (*Geka reinus ruralca*) lo hace en los meses de febrero a abril.

La *estructura funcional* del territorio S se caracteriza por una disposición de las unidades funcionales en fajas horizontales que, en general, se subdividen en dirección este-oeste. En total, se distinguieron ocho unidades de primer orden, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Unidades funcionales de primer orden

Estructura funcional y diagnóstico ambiental de unidades funcionales en S	
Estructura funcional de S	Grado de modificación ecológico - paisajística
Paisajes de circulación vertical – emisores	Medio
Paisajes colectores - emisores estacionales	Muy bajo
Paisajes colectores nodales, y emisores en cuencas estructurales - cársico - palustres	Muy alto en ciénaga oriental; bajo en depresión de ciénaga occidental; muy bajo en cuenca de Hatiguanico
Paisajes colectores Paisajes emisores – tránsito Paisajes de tránsito	Muy bajo Muy alto ciénaga oriental; muy bajo ciénaga occidental
Paisajes en barrera, colectores – emisores	Muy alto en ciénaga oriental y en zona norte de ciénaga occidental; bajo en depresión de ciénaga occidental; muy bajo en el ciénaga occidental
Paisajes sumergidos colectores – emisores	Muy bajo

Los flujos climáticos, limitados al régimen de vientos, se caracterizan por una zona de convergencia entre las brisas de la costa norte, o por el viento predominante del este, noreste y la brisa de la costa sur. A veces, también converge una débil brisa generada por la Ensenada de la Broa. Estas zonas de convergencia se trasladan o desaparecen según la época del año. En invierno, el fuerte flujo del norte permite que se manifiesten los vientos locales, pero, a finales del invierno y principio del verano, los vientos fuertes del noreste no logran detener la brisa de la costa sur y la zona de convergencia aparece claramente definida al norte de la llanura cársica central. Los vientos locales alcanzan su máxima expresión durante todo el verano hasta la llegada, nuevamente, de los frentes fríos, aparece, además, la zona de convergencia al este de la Ensenada de Broa (Alfonso, Mateo y Sánchez, 1994).

La función *protectora* del humedal establece relaciones funcionales permanentes con la Empresa Citrícola de Jagüey Grande, y con las empresas cañeras y agropecuarias de municipios vecinos. Se limita entonces el uso de los recursos naturales de la Ciénaga que sirven de barrera protectora a territorios vecinos.

La función *purificadora y reguladora* (de contaminantes y desechos) del humedal establece relaciones funcionales permanentes con la Empresa Citrícola Jagüey Grande y con las empresas cañeras y de cultivos varios de territorios vecinos.

Por interés nacional y/o provincial, en la ciénaga se produce madera, carbón, miel y otros productos que, también, tienen muy bajo valor agregado. Por interés nacional, internacional, y/o provincial, se establecen áreas protegidas con valor de la biodiversidad que podrían, eventualmente, ser explotadas de manera sostenible de manera más eficiente.

4.9. Actividades antropogénicas sobre la Ciénaga de Zapata

4.9.1. Desarrollo sociocultural

El desarrollo de Ciénaga comenzó desde mediados del siglo XIX. La primera actividad importante en el territorio fue la industria azucarera, cuya expansión promovió la tala de bosques para el cultivo de caña de azúcar. La explotación de la madera comenzó desde la guerra del 1895. Su principal destino era la producción de carbón. Desde 1960, la Ciénaga de Zapata ha sido conservada por el Gobierno Revolucionario, dándole la categoría de parque nacional, Área Protegida de Recursos Manejados desde 1996 y Cuenca Hidrográfica de Interés Nacional, recursos . Se ha elaborado un plan de conservación de los valores naturales, y se ha mejorado las condiciones de vida de comunidades asentadas en ese territorio. En la década de los 60, comenzaron las transformaciones sociales y económicas. Se construyeron carreteras y caminos (para la comunicación entre asentamientos), escuelas, centros de salud, acueductos, y otros servicios a la población. Se inició el desarrollo de la actividad turística.

4.9.2. Educación y conocimiento público

En los últimos años, en la Ciénaga se han desarrollado acciones educativas, con el objetivo de incrementar el nivel de conocimiento sobre protección ambiental y uso sostenible de los recursos naturales del Humedal. Estas acciones posibilitan la participación pública, a partir del conocimiento de los programas de desarrollo de la región. La ciénaga posee un programa de educación ambiental, aprobado por el Consejo de Administración Municipal, que facilita a las comunidades locales el conocimiento de los valores naturales del humedal y su importancia, no sólo para el territorio de la ciénaga, sino también, debido a sus funciones ecológicas, para territorios vecinos. Este programa está dirigido a todos los ciudadanos: niños, jóvenes, trabajadores, decisores, para que participen en la protección del medio ambiente y el desarrollo sostenible del territorio. Instituciones de educación de la provincia, y de otros lugares del país, utilizan al territorio para el desarrollo de trabajos de campo y para entrenamientos relacionados con el manejo de recursos y la educación ambiental.

4.9.3. *Uso público/uso sostenible/recreación*

El humedal Ciénaga de Zapata posee muchas áreas, de gran fragilidad ecológica y naturalidad, que poseen significativos valores económicos. Este territorio es atractivo para un sector turístico, por la gran riqueza que, en forma natural, se localiza en la región. Muchos visitan el territorio para: observar aves, investigar, disfrutar de sitios naturales, bucear en los fondos marinos o en cavernas inundadas, tomar baños de sol y playa, etc. No obstante todavía es insuficiente su asimilación.

Todas las regulaciones ambientales establecidas en el territorio son de vital importancia y se justifican, no sólo por la importancia del humedal como sitio de gran trascendencia por los valores naturales que posee, sino también por su papel en el mantenimiento de las funciones del sistema ecológico de la provincia y de los territorios vecinos.

4.9.3. *Investigaciones y estudios*

En la Ciénaga, se han desarrollado proyectos e investigaciones dirigidas a incrementar el nivel de conocimientos sobre el humedal, facilitar la adecuada toma de decisiones en el manejo de sus recursos naturales y a contribuir a su desarrollo sostenible. No obstante, el conocimiento adquirido no es suficiente, y es necesario acometer nuevas investigaciones dirigidas a precisar los límites de uso de los recursos naturales (permisibles ecológicamente), perfeccionar el conocimiento de la vulnerabilidad de los paisajes ante los efectos del cambio climático, desarrollar estrategias de desarrollo local y diferentes opciones que tiendan a “optimizar” ese uso, en pro de un incremento apreciable del desarrollo socioeconómico de la región y, por tanto, del nivel de vida de las comunidades locales.

4.9.4. *Procesos sociodemográficos en el municipio “Ciénaga de Zapata”*

En la Ciénaga de Zapata existen 18 asentamientos, con una población de 9070 habitantes, de los cuales el 52.1 % son hombres y el 47.9 % son mujeres. En los últimos dos años la mortalidad infantil y materna ha sido cero por cada mil nacidos vivos y la esperanza de vida al nacer de 76.4 años, con predominio de la población urbana, como muestran los datos de la tabla 2.

Tabla 2. Distribución de la población por sexo y zona de la Ciénaga de Zapata

Población	Total 9070	DISTRIBUCIÓN POR ZONA					
		URBANA			RURAL		
		F	M	TOTAL	F	M	TOTAL
		2828	3037	5865	1519	1686	3205
		31.1%	33.5%	64.6%	16.7%	18.7%	35.4%

Fuente: Oficina Municipal de Estadística C. Zapata. 2006 - 2007.

La población residente en el territorio mantuvo como característica general la estabilidad del número de habitantes durante toda la década del 1980 al 1990. En los últimos años existe una tendencia al crecimiento poblacional. La población cenague-

ra se ha concentrado en los asentamientos de mayor accesibilidad y han desaparecido los más dispersos (Tabla 3).

Tabla 3. Asentamientos que se transforman en el período 1982 - 2006

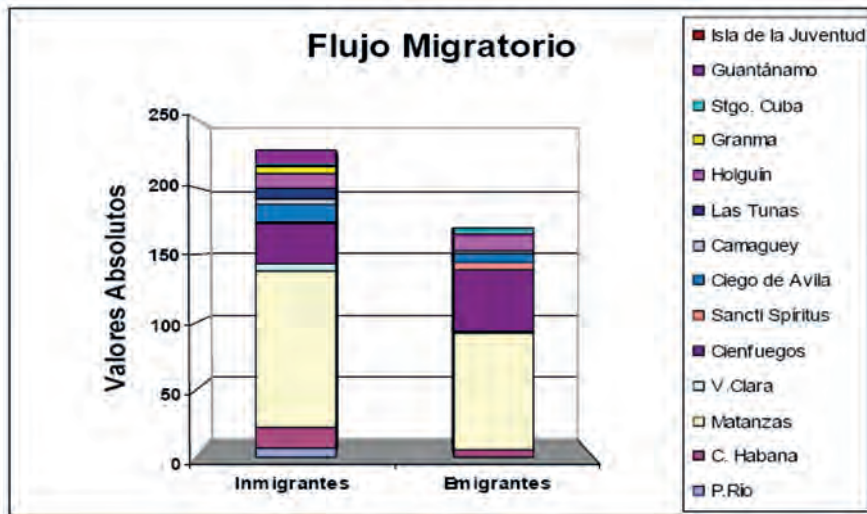
Asentamientos	
Desaparecen	Cayo Grande
	La Criolla
	El Maiz
	Maneadero
	Vínculo
Se concentran	El Peaje - Viradero
	Cocodrilo - La Forestal
	Playa Girón -Polvorín

Fuentes: Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía 1993. Estudio Geográfico Integral Ciénaga de Zapata. ACC, 1993. Oficina Municipal de Estadística 2007.

Los asentamientos más poblados son: Playa Larga (24.23 %), Playa Girón (22.8 %), Cayo Ramona (20.94 %) y Pálpite (10.25 %). En ellos, a su vez, están agrupadas la totalidad de las organizaciones y entidades políticas, sociales, económicas y culturales del municipio.

Un análisis del movimiento migratorio del territorio muestra que el municipio se comporta como receptor de población, al tener un saldo migratorio favorable que influye en el crecimiento poblacional (Figura 2). En el año 2007 la tasa de saldo migratorio total fue de 6.7 por cada mil habitantes. A continuación se muestra una caracterización del flujo migratorio por provincia.

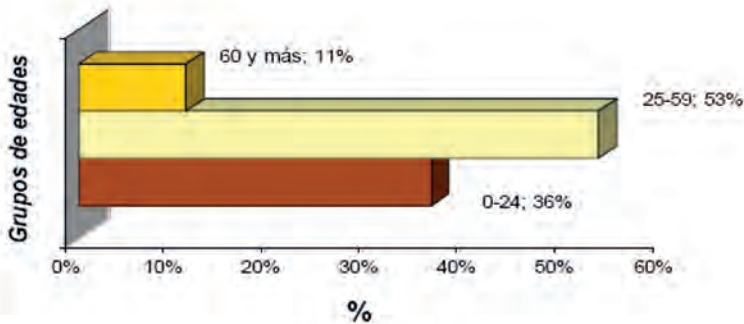
Figura 2. Movimiento migratorio en la Ciénaga de Zapata (2007)



Fuente: ONE, 2007.

El Censo de Población del 2002, ofrece otros datos que describen con mayor detalle la composición sociodemográfica de la población del municipio, como son la distribución por edad, color de la piel y el nivel de instrucción (Figura 3).

Figura 3. Distribución de la población por rango de edades

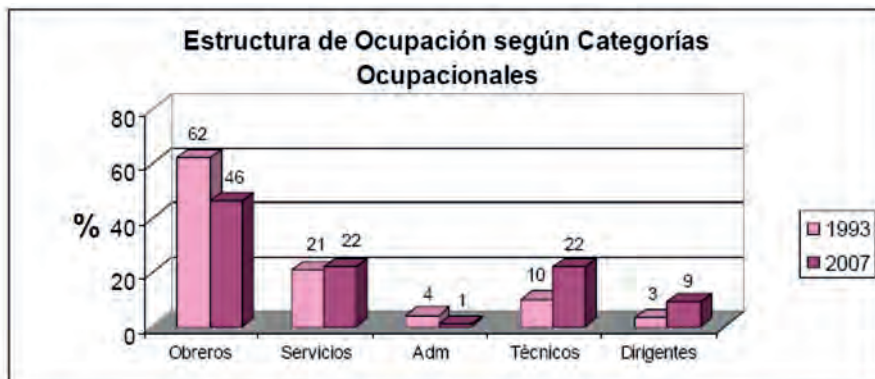


Fuente: ONE 2008.

La estructura de edad de la población presenta las mismas características de la provincia y del resto del país, siendo las cohortes de 25 a 59 años las predominantes y con una ligera y casi imperceptible tendencia al envejecimiento de la población, aunque podemos señalar que este municipio según ONE 2008, constituye la novena población más joven del país. Recursos Laborales y el Empleo La fuerza laboral del territorio asciende a 5416 empleados con predominio del sexo masculino y constituye el sector estatal con el 97 % la principal modalidad de empleo.

Las fuentes fundamentales de empleo resultan la actividad silvícola forestal (1604), la actividad turística (834) y la actividad pesquera (358). La distribución por categorías ocupacionales refleja una disminución de los obreros y un incremento de técnicos y dirigentes en su mayoría no residentes en la Ciénaga de Zapata (Figura 4).

Figura 4. Distribución de la fuerza laboral por categoría ocupacional en Ciénaga de Zapata



Fuentes: Estudio Geográfico Integral 1993. ONE 2007.

4.10. Actividad socioeconómica

Las principales actividades económicas que se desarrollan en el Municipio son: silvicultura, apicultura, pesca, industria local y el turismo. La Empresa Forestal Integral (EFI) Ciénaga de Zapata constituye la entidad responsable de la explotación de los recursos forestales. Con un patrimonio de 484126,6 hectáreas distribuidas en los municipios de Jagüey Grande, Unión de Reyes, Calimete y Ciénaga de Zapata; de las cuales solo el 26 % es bosque productor y el resto está destinado a la conservación, protección y otros usos. La EFI Ciénaga de Zapata es considerada una de las mayores de su tipo en la isla. La producción fundamental de la empresa es la madera aserrada, tanto por su peso económico como por el interés nacional de esta producción. Otros surtidos importantes resultan la leña para combustible, el carbón vegetal, el cuje para secar tabaco y las traviesas labradas.

La actividad pesquera dispone en el territorio de dos establecimientos. La U.E.B. “René Ramos Latour”; dedicada a la pesca de escama con una flota de 17 embarcaciones. Entre las más de 60 especies que se capturan se destacan la biajaiba, tiburón, raya y pargos. Por su parte la U.E.B. Cocodrilo se dedica a la reproducción y explotación del cocodrilo cubano (*Crocodylus rhombifer*), la explotación comercial del cangrejo y la pesca dulceacuícola.

El desarrollo turístico del territorio se sustenta en sus recursos naturales, valores históricos y paisajísticos. La Empresa Turística Cubanacán Península de Zapata cuenta en la región con 3 instalaciones hoteleras (Villa Girón, Villa Playa Larga y Villa Guamá) y una red extrahotelera de apoyo a la actividad. Con una marcada especialización en el turismo de naturaleza, se destacan como productos el buceo contemplativo, la observación de aves, la pesca deportiva y los recorridos náuticos fluviales.

La explotación apícola se encuentra estrechamente vinculada a la actividad silvícola forestal. En la actualidad operan en la zona tres provincias: Matanzas, La Habana y Cienfuegos y cerca de 13.000 colmenas. Esta se realiza de forma trashumante dado que las especies melíferas realizan sus floraciones entre los meses de enero y junio. Expertos estiman las potencialidades del territorio en alrededor de 25.000 colmenas y la posibilidad de obtener mieles monoflorales debido a las extensas áreas cubiertas por mangles.

4.11. Diagnóstico de la situación actual de la Ciénaga de Zapata

Algunas debilidades, amenazas y problemáticas identificadas para el humedal (IGT, 2005; Órgano CITMA, 2008; UMA-CITMA, 2011). Las principales conclusiones del análisis del proceso socio-económico-ambiental transcurrido en la Ciénaga de Zapata, se presentan en la matriz DAFO (Tabla 4).

Tabla 4. Situación actual del municipio “Ciénaga de Zapata”

Fortalezas	Debilidades
1. Posee abundantes recursos forestales, donde se incluye maderas preciosas.	1. Exporta productos con muy poco valor agregado (bolos, cujes, leña, carbón).
2. Posee abundantes recursos relacionados con la pesca (cocodrilos, crustáceos, mariscos).	2. La pesca y sus derivados es rudimentaria y con tecnología anticuada.
3. Posee muy alto potencial melífero.	3. El potencial melífero se explota, sin compensación, por territorios contiguos.
4. Posee recursos energéticos, especialmente turba.	4. Su extensión y aislamiento dificultan su protección.
5. Posee abundantes recursos hídricos.	5. Débil infraestructura productiva, en particular, viales.
6. Posee diversidad, singularidad de paisaje y alta biodiversidad.	6. Mantiene desventajoso proceso migratorio.
7. Posee áreas con alto endemismo y condiciones ecológicas únicas en el país.	9. Tiene el menor nivel de escolaridad de la provincia.
8. Posee áreas de alto valor histórico.	7. Dificultad con restaurar algunas áreas dañadas.
9. Posee áreas de alto valor recreativo.	8. Tiene nivel de productividad del trabajo y de activos fijos per cápita más bajo de la provincia.
10. Es corredor de aves migratorias.	9. Inadecuado cumplimiento de leyes y regulaciones ambientales.
11. Posee condiciones naturales para el turismo ecológico y el especializado.	10. Manejo forestal con tecnología inadecuada en algunos sectores.
	11. Mal manejo agrícola e hidrológico en la vertiente norte.
	12. Manejo inadecuado de residuales líquidos y sólidos.
	13. Presencia de especies invasoras de la flora y la fauna.
	14. Caza, pesca y tala furtivas.
	15. El beneficio de las actividades económicas no se revierte directamente en las necesidades de desarrollo del área.
	16. Insuficiente conciencia ambiental en actores del territorio.
	17. Proceso de desaparición de asentamientos poblacionales rurales.
	18. Falta de autoestima y sentimiento de pertenencia de los pobladores.
	19. La legislación vigente no tiene en cuenta las costumbres y tradiciones de las comunidades locales.
	20. Insuficiente orientación de los proyectos internacionales hacia el desarrollo local.
	21. Baja capacidad de gestión ambiental en las organizaciones del territorio.

Amenazas

1. Introducción de especies exóticas
2. Construcciones inadecuadas en la franja costera.
3. Insuficiente comercialización del humedal como destino ecos turístico.
4. En momentos excesiva carga en los puntos de buceo.

4.12. Análisis global de tendencias de desarrollo

Este ejercicio contribuirá a perfeccionar nuestro conocimiento sobre la situación actual del humedal.

4.12.1. Tendencia genética

A pesar de tener el territorio excelente posición geográfica, abundantes recursos naturales de alto valor, y de realizar funciones ambientales de regulación y pro-

tección de gran importancia para otros territorios, de continuar la tendencia de desarrollo actual en los aspectos ambiental y socioeconómico, se estima que se (mantendrá o) llegará a la situación siguiente:

De mantenerse el limitado número de guardabosques y medios continuarán las afectaciones sobre los recursos naturales (principalmente por pesca y caza furtivas) lo que puede traer consecuencias ambientales y económicas imprevisibles, en un período relativamente corto, en el frágil ecosistema de la Ciénaga.

La capacidad de gestión ambiental de las organizaciones en la Ciénaga de Zapata es baja en general, lo que hace que se retarde en unos casos y en otros no sé el alcancen los objetivos ambientales que tenga como meta el territorio. Se espera que se detenga la explotación de madera. Mejorando las condiciones de la cobertura boscosa en el territorio.

La ciénaga sufrió los efectos de dos grandes fenómenos meteorológicos (huracanes) consecutivos e incendios forestales de gran magnitud. Algunas áreas se recuperan normalmente. Otras presentan considerables retardos y necesitan de ayuda sostenida para su recuperación, y poder, así, normalizar la situación ecológica de su contexto territorial, y prevenir el surgimiento de situaciones ecológicas no esperadas ni deseadas.

La arquitectura (edificios y viviendas) de la ciénaga no tiene nada que ver con rico entorno. Este es el elemento negativo del paisaje que más impresiona a los visitantes. La ciénaga presenta buen trabajo de educación ambiental, pero todavía los resultados prácticos no alcanzan el nivel esperado. El alto proceso migratorio del municipio afecta la profundización del sentimiento de pertenencia o arraigo de la población, y tiene su correspondiente efecto en la estabilidad y en la realización del desarrollo socio-económico-ambiental. Se importa personal calificado, y emigra personal con baja calificación. Esta situación es vieja, lo que demuestra que no se ha atacado en sus raíces, y se puede acentuar en el futuro, si no se toman medidas.

El municipio mantiene índices de: productividad del trabajo, activos fijos e inversiones per cápita, nivel de escolaridad; menores que los demás municipios de la provincia, y que la media nacional. De mantenerse esa tendencia, continuará la emigración e inestabilidad de la fuerza de trabajo.

Ha crecido el turismo en el territorio, pero su desarrollo ulterior tiene que estar en completa armonía con: las peculiaridades y fragilidad ecológicas del territorio, con el desarrollo de la infraestructura, y con la superación y especialización del personal de gerencia y de servicios. Debe mantenerse, y fortalecerse, los grupos de trabajo multidisciplinario que enfrentan esta problemática.

La producción agropecuaria no satisface las necesidades del territorio. Debe "optimizarse" el uso de áreas disponibles para la producción agropecuaria del municipio, y disminuir con ello la actual dependencia, de otros territorios, para la obtención de productos agrícolas.

Se dispone de información sobre funciones ambientales de las unidades ambientales, zonas con vulnerabilidad ante procesos de inundaciones por fuertes lluvias, penetraciones del mar, incendios forestales y rurales, los cuales permiten el perfeccionamiento del ordenamiento ambiental.

4.12.2. Tendencia potencial

Existe voluntad política y disposición, por parte de las autoridades, para superar las debilidades mencionadas, y para aprovechar al máximo las fortalezas del territorio. No obstante, las dificultades económicas que enfrenta el país hacen más difícil la consecución por las vías institucionales normales, de los recursos materiales y financieros (sobre todo inversiones) necesarios para resolver las carencias y dificultades mencionadas en el diagnóstico. Cualquier incremento sustancial de la calidad de vida de la población, y de la aproximación consecuente al logro del desarrollo sustentable dependerá, esencialmente, del diseño e implementación de un programa de desarrollo local, sustentado en las potencialidades y restricciones del territorio, la inteligencia y capacidad de cenagueros y, en particular, de la “optimización” del uso de los recursos disponibles y la búsqueda de nuevas fuentes de financiamiento para el logro de lo propuesto. De conseguirse los recursos necesarios y aplicarse las medidas recomendadas, podrían resolverse los problemas identificados y aprovechar las oportunidades conducentes a la sostenibilidad del territorio, donde los recursos de la zona marino costera juegan un rol importante.

5. CONCLUSIONES

El trabajo cumplió los objetivos planteados. En Materiales y Métodos se presentó los aspectos metodológicos, procedimientos y técnicas para el ordenamiento ambiental de humedales, el rol de la capacidad de gestión de las organizaciones en un proceso de gobernanza costera y la elaboración de un diagnóstico socio-económico-ambiental de ese territorio.

En análisis de resultados, se aplicaron algunos de esos aspectos metodológicos, procedimientos y técnicas al estudio del territorio Ciénaga de Zapata. Los principales resultados obtenidos entre otros fueron:

1. Análisis espacial de las unidades de paisaje del territorio, funcionamiento y servicios ambientales.
2. Análisis de la capacidad de gestión ambiental a través la evaluación espacial de las actividades presentes.
3. Análisis de las unidades funcionales del humedal, y la evaluación de su estado ambiental.
4. Análisis de la migración y sus causas, y el balance de recursos laborales en la Ciénaga.
5. Diagnóstico de la situación socio-económica-ambiental en la Ciénaga.

6. Análisis espacial de las vulnerabilidades naturales y antropogénicas del territorio ante los efectos del cambio climático
7. Propuesta de zonificación funcional del territorio sobre la base del ordenamiento ambiental propuesto.
8. Análisis del impacto de los resultados obtenidos para el desarrollo del proceso de gobernanza costera.

Los resultados obtenidos brindan la información que posibilita fortalecer el trabajo “Ordenamiento ambiental de un territorio con humedales. Su aplicación al caso Ciénaga de Zapata”.

REFERENCIAS Y LITERATURA DE POSIBLE INTERÉS

- Alfonso, A. 2011. Ordenamiento Ambiental en Humedales, Rio de Janeiro Brasil, 30 pp.
- Alfonso, A. y Dipotet, P. 1995. Desarrollo Comunitario en la Ciénaga de Zapata. Regional Conference of Latin American and Caribbean Countries (IGU). Habana.
- Alfonso, A. y Dipotet P. 2002. Sistema productivo de un territorio con humedales. Caso “Ciénaga de Zapata”. Red Iberoamericana de Investigadores (RII) en Globalización y Territorio. VII Seminario Internacional. Camaguey Cuba. (En CD).
- Alfonso, A. y Dipotet, P. 2003. Estudio de un humedal como sistema geoecológico. Caso “Ciénaga de Zapata”. Convención Internacional sobre Desarrollo Sostenible. PALCO. Habana. (CD)
- Alfonso, A. y Dipotet, P. 2002. Ordenamiento preliminar y elementos para el manejo de recursos en un territorio con humedales. Caso Ciénaga de Zapata Reporte de Investigación ICIMAF-CITMA.
- Alfonso, A. y Dipotet, P. 2003. “Desarrollo sostenible de un territorio con humedales. Modelo conceptual” Reporte de Investigación. ICIMAF-CITMA, Habana.
- Alfonso, A., Gutiérrez, M. y Sánchez, R. 1994. Evaluación de modificaciones ecologopaisajísticas del humedal Ciénaga de Zapata. II Simposium Internacional “Humedales 94”. Ciénaga de Zapata, Cuba. Editorial Academia.
- Alfonso, A., Mateo, J. y Sánchez, R. 1994. Funcionamiento geoecológico de los paisajes de la “Ciénaga de Zapata”. II Simposium Internacional “Humedales 94”. Ciénaga de Zapata, Editora Academia.
- Barbier, 1997. Valoración económica de humedales. Guía para planificadores y decisores. RAMSAR, Suiza.
- Cabrera, A., García, O. y Soto, E. 1994. Ecología y paisaje de los humedales de Matanzas (Cuba). II Simposium Internacional “Humedales 94”. Ciénaga de Zapata, Cuba. Editorial Academia.

- Cabrera, A. 1993. Mapa de Paisajes de provincia Matanzas. Delegación del CITMA, Matanzas.
- Caille, G., Ochoa, E. y Olsen, S. 2007. Aprendizajes y Experiencias de la Red Latinoamericana de Manejadores Costeros para América Latina y el Caribe, Avina, Argentina.
- CITMA, Matanzas. 1992. Estudio geográfico integral de la “Ciénaga de Zapata”. Colectivo de autores.
- CITMA. 2008. Plan Integral para el ordenamiento, sobre bases sostenibles, de la Ciénaga de Zapata, considerando la problemática socioeconómica y ambiental, pp. 65. Clean water act (Federal Water Pollution Control Act) USA-1972.
- Costanza, R. 1988. Economía ecológica, n° 1. USA.
- Cowardin. 1979. “Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the US” U.S. Fish and Wild life Service.
- Dipotet, P. 1981. Planning a Research Program to Develop an Agricultural Region. IFIP Conference on “Computer Applications in Food Production and Agric. Engineering”. Habana. North Holland.
- Dipotet, P. 2001. Estudio del sistema productivo de un territorio agrícola. Enfoque “tradicional”. Seminario Iberoamericano de Investigadores en Globalización y Territorio (RII). Rosario, Argentina (En CD).
- Dipotet, P. 1995. Notas para la Elaboración de un Esquema de Desarrollo Regional en el Municipio “Yaguajay”. ICIMAF, Academia de Ciencias. Habana.
- Dipotet, P. 1999. Estudio del Desarrollo de una Región. Un Enfoque CIMAF-99. PALCO. Habana.
- Dipotet, P. 1999a. Estudio de Territorios y Localidades en las Condiciones del Año 2 000. Seminario Iberoamericano de Investigadores en Globalización y Territorio (RII). Toluca, México. (En CD).
- Dipotet, P. 2003. Análisis de Sistemas en proyectos de desarrollo territorial (Cursos 1-4). CITMA-Matanzas.
- Fedorenko, N. 1976. Desarrollo Económico y Planificación Perspectiva. Editorial Progreso. Moscú.
- Ferren, W. 1996. Wetlands of the Central and Southern California Coast and Coastal Watersheds Environment Report n° 1, Univ. Santa Barbara. USA.
- Kornai, J. 1967. Mathematical Planning of Structural Decisions. Akademiai Kiado. Budapest.
- Levin, S. 1998. Ecosystems and the biosphere as complex adaptive systems. Ecosystems, 1, pp. 431-436.
- Mark, W., Bowen & William, C., Johnson & Stephen, L. Egbert & Scott, T., Klopfenstein. 2010. A GIS-based Approach to Identify and Map Playa Wetlands on the High Plains, Kansas, USA, wetlands, 30: 675–684, Society of Wetland Scientists.

- Mateo, J. 2006. Planificación ambiental.
- National Academy of Sciences. 1995. Wetlands. Characteristics and Boundaries.
- Nekrasov, N. N. 1971. Economía Regional. Editorial Científico – Técnica. Habana.
- RAMSAR. 1998. Ramsar Convention. Gland. Switzerland.
- Strassert, G. 1992. Zur Methodik der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Kritik und Anforderungen. Rhein-Mainische Forschungen, H. 109, 17-44.
- Vicens, R., Mateo, J. y Alfonso, A. 1994. Funcionamiento geoecológico de los paisajes de la Ciénaga de Zapata. CITMA-Matanzas.
- Watershedss. 1998. Information on Wetlands. Wetland management.

ORDENAMIENTO TERRITORIAL COSTERO EN EL CARIBE COLOMBIANO. LAS DIRECTRICES DEL ESTADO EN LOS CASOS DE ESTUDIO DE COVEÑAS Y SAN ANDRÉS

E. Parra¹, A. Osorio², F. Avella³ y J. Vélez²

¹ Facultad de Arquitectura, Universidad Pontificia Bolivariana Sede Montería, elizaparrac@gmail.com

² Universidad Nacional de Colombia Sedes Medellín y Caribe, aforosioar@unal.edu.co, pachovella@gmail.com, jivelezu@unal.edu.co

RESUMEN

Las costas colombianas, igual que las de muchos países, son objeto de múltiples presiones que han dejado como consecuencias el agotamiento de recursos naturales y conflictos entre diferentes actores. De las costas que posee el país sobre las cuencas Pacífico y Caribe, es esta última la que se encuentra bajo mayor presión, entre otras razones por los altos índices de crecimiento de población y explotaciones económicas por parte de locales y foráneos. Muchos de estos problemas podrían tener solución en un apropiado ordenamiento territorial -OT-. A pesar que Colombia cuenta con varios planes con incidencia en las zonas costeras las presiones y problemas siguen en aumento. Bajo consideraciones como las problemáticas por usos, los estudios preliminares sobre territorio en el Caribe colombiano y la definición del país como un “Estado de derecho” y de administración interescalar, se evaluó que es lo que está pasando con: 1) las políticas públicas estatales que dirigen el OT, 2) los planes que se formulan bajo estas políticas y 3) como ha resultado la asimilación de la propuesta interescalar en su escala última que es la municipal. La investigación tomo como muestra el proceso de ordenar el territorio en dos municipios costeros, uno continental y uno insular.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro del contexto internacional, en términos de población y economía, Colombia presenta varias particularidades en sus zonas costeras. Aun cuando es el único país suramericano que posee zonas costeras sobre dos cuencas oceánicas, la del Pacífico y la del Caribe cuyas líneas de costa suman 3.882km, y de que casi el 50 % del área de territorio es marítimo; la población asentada en la costa del Caribe representa sólo el 12.5 % del total del país y la del Pacífico el 1.6 %. Con muy pocas excep-

ciones, los municipios costeros colombianos poseen los más altos índices de NBI y los más bajos aportes al PIB (Alonso *et al.*, 2003; CCO, 2007; DANE, 2006 y 2007).

La zona costera del Caribe colombiano, después de Bogotá la capital del país, registró el más alto índice de aumento de población en el Censo del DANE del 2005. La mayoría de municipios con bordes costeros tienen emplazadas sus cabeceras municipales sobre la línea de costa dentro las cual se encuentran las más grandes ciudades de la región Caribe (Galvis, 2009); de hecho allí se localizan la cuarta y quinta ciudades colombianas más habitadas, Barranquilla y Cartagena (DANE, 2005). Esta condición ha llevado a una ocupación densa del espacio costero en algunos casos sobre bienes de uso público, incrementando la demanda de recursos naturales para atender los habitantes y la producción de residuos los cuales no siempre son manejados de manera adecuada llegando a poner en situación de riesgo bienes y vidas. Tanto en tierra como en las aguas dulces y saladas del Caribe colombiano la contaminación y sobredemanda de recursos naturales se encuentra en aumento (Steer *et al.*, 1997; Suárez y Márquez, 2006 y Sánchez-Bonnet, 2006).

En cuanto a la concentración y desarrollo de ciertas actividades económicas la costa del Caribe colombiana comparte algunas situaciones con la mayoría de países que rodean la cuenca Caribe. Debido a la forma en que esta pequeña cuenca reúne tan alto número de países se presentan similitudes en sus bases físicas y sociales. De esta forma en casi todos los territorios que rodean esta cuenca se han presentado, en diferentes momentos históricos, facilidades para el desarrollo de actividades como el turismo, la industria de maquilas y la explotación agrícola, entre otras (Pantojas, 2006).

En la costa Caribe colombiana se encuentran en aumento, las actividades económicas relacionadas con el turismo, los puertos, las industrias y la explotación de minerales (Galvis, 2009). En las zonas rurales la mayor superficie de territorio está destinada a la actividad pecuaria, 8'718.616 hectáreas, y en segundo lugar, y en considerable menor área, se encuentra la agrícola con 604.288 hectáreas (DANE, 2008). En numerosos casos el desarrollo de estas actividades, entre otras, ha generado conflictos diversos y deterioro de los recursos naturales a todo lo largo de la costa (Correa, 2006; Santos, 2008; Parra, 2009 y Figueroa, 2010).

Las problemáticas presentes en las zonas costeras del Caribe colombiano deberían estar encontrando soluciones en el OT pero con el panorama presente de aumento en frecuencia e intensidad de los problemas, surgen inquietudes acerca de la forma en que se está realizando la labor de ordenar el territorio. A este interrogante se le suma el llamado de atención que hacen algunos autores (Avella 2006 y Suárez y Marques, 2006), acerca de la ausencia de estudios específicos sobre OT en las costas del país y sobre las directrices estatales que guían este proceso en Colombia. Situación que continúa a la fecha.

Un referente ideal de territorio y una forma de abordar estudios sobre el territorio la contempla Santos (2000), para este autor territorio es la unidad conformada por fenómenos naturales y sociales, condicionados por la tecnología y el tiem-

po. Por medio de la tecnología la sociedad transforma la naturaleza. Particularmente relevante para esta investigación fue la concepción del papel de la norma dentro del territorio, la cual como componente del territorio es la encargada de regular las relaciones entre fenómenos naturales y sociales. Adicionalmente es importante su consideración de que el objeto de estudio no debe ser sólo un espacio natural o intervenido como un receptáculo vacío, sino el territorio usado (Santos, 1999).

Para este caso entenderemos los fenómenos naturales como la base natural y los sociales como la base social. Aquí nos referiremos a la Constitución Política Colombiana 1991 como directriz de primer orden y a directrices de segundo un grupo en donde se reúnen leyes, decretos y políticas, de diferentes jerarquías entre ellas y todas de menor jerarquía que la Constitución. Dentro de las directrices los planes son un caso límite, como explicaremos más adelante.

El enfoque se basó en las líneas de análisis y pensamiento crítico, bajo una metodología que planteaba el dialogo y confrontación entre: las fuentes documentales, compuestas por directrices políticas y planes como la teoría y los problemas identificados en trabajo de campo mediante observación directa y entrevistas semi-estructuradas como la práctica. Planteando una forma de acercamiento entre teoría y práctica.

2. LAS DIRECTRICES QUE ORIENTAN EL ORDENAMIENTO TERRITORIAL COSTERO EN COLOMBIA

Debido que en Colombia la función de ordenar el territorio recae en el Estado y como “Estado de derecho” (Constitución Política de Colombia, 1991) se rige por normas; se hace necesario tomar el asunto del OT desde su reglamentación y no sólo en la implementación de planes. Ordenar el territorio es un proceso que se inicia con las directrices, dentro de las cuales los planes, como directrices también, son el límite entre la teoría de las directrices y las prácticas de una base social en particular que usa el territorio-recurso natural.

El planteamiento de una administración interescalar en relación con el OT se requiere claridad acerca de: competencias y roles de los actores administrativos “quién” hace el OT; función y definición del término “que” hace el OT, y jurisdicción ó espacio, en “donde” se hace el OT. La directriz de primer orden colombiana determinó este tipo de administración al referirse a Colombia como una “república unitaria” y “descentralizada”, términos contradictorios son vistos por Trujillo (2007) como “una sola jerarquía constitucional que se proyecta sobre la organización general del Estado, pero con la coexistencia de centros diversos institucionalmente organizados para el impulso y ejercicio de la administración pública”, sobre el tema la directriz de primer orden estaba facultada para determinar cómo sería esta forma de administración, pero usando un recurso posible para las constituciones determinó que estos asuntos los resolvería una Ley Orgánica de OT -LOOT-. Tras 20 años de espera por esta LOOT, finalmente se aprobó la Ley 1454 de 2011, la cual creo aun mas entes

relacionados con el OT en diferentes escalas administrativas, sin llegar a tomar decisiones pertinentes al OT en el proceso interescalar, así se siguen postergando las aclaraciones necesarias.

Al abordar las directrices es necesario considerar las definiciones que éstas tienen de términos básicos como territorio, zona costera y OT relacionadas con el “quién”, “dónde” y “qué”.

Territorio es un concepto variable acorde a quien, directriz, entidad o particular, use el término. Los Estados para ser reconocidos como tal requieren de: normas, legitimidad del poder político público y un territorio sobre el cual ejercer soberanía. La directriz de primer orden se refiere al territorio como ese espacio sobre el cual el Estado colombiano ejerce soberanía. Por otra parte se encontró que ese mismo espacio al ser objeto de uso es denominado recurso. De esta forma la directriz de primer orden deja claro que territorio es un término político y al referirse a recurso está hablando de la misma realidad material espacial pero usada. Aun así las directrices de segundo orden usan tanto territorio como recurso al referirse al mismo espacio objeto de ordenamiento, es decir el “dónde”. Igualmente amparados en un término u otro se facultan diferentes actores, el “quién”, para intervenir sobre el uso del territorio-recurso.

Sobre la definición espacial de las zonas costeras, y relacionado con el “donde”, estas son fronteras y una parte del territorio sobre el cual el Estado colombiano ejerce soberanía (Constitución Política de Colombia 1991, Art. 337 y 101) pero sin determinarlas con límites concretos. En una de las directrices de segundo orden las zonas costeras hacen parte exclusivamente de su área de jurisdicción; en las otras dos no se hace alusión específica a la posibilidad de incluir o excluir las zonas costeras como objeto de intervención. Ante la falta de claridad se encontró que en algunos casos las zonas costeras hacen parte de diferentes divisiones políticas, de esta forma una zona costera llega a hacer parte al tiempo de: departamentos, municipios, territorios indígenas, entre otras.

Sobre que es el OT, la directriz de primer orden no hizo claridad, así como tampoco determinó si este proceso se realizaría bajo algún plan, en que escala político administrativa, ni quien debería hacerlo. Pero en directrices de segundo orden se encontró que básicamente es una actividad que interviene sobre un espacio con una realidad física material que es el territorio, llamado en algunas recurso natural suelo y/o agua, con el fin de planificar los usos y el desarrollo económico de una manera sostenible en un determinado lapso de tiempo (Ley 99 de 1993; Ley 388 de 1997; Decreto 1729 de 2002 y Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los espacios Oceánicos, Costeros e Insulares de Colombia -PNAOCI-). Para referirse al espacio objeto de OT las directrices de segundo orden se apropian de manera exclusiva de uno de los términos: territorio o recurso para un mismo espacio costero, o sea el “donde”.

Al abordar el tema en conjunto de las directrices y los planes, verificamos que las costas colombianas, al igual que las de muchos otros países (Cicin-Sain y Knetch,

1998 y Barragán, 2003), son objeto de convergencia de múltiples reglamentaciones, entidades y planes.

Rodríguez y Espinoza (2002) identificaron que en Latinoamérica y el Caribe, incluyendo Colombia, se denomina bajo el nombre de “plan”: planes, programas y proyectos. Esta diversidad de planes incluyen temas como: la inversión de recursos económicos, medidas de prevención y mitigación de desastres, la protección de algunas áreas, la regulación de usos, desarrollo económico y actividades como construcción, ocupación del territorio-recurso, etc. Después de la revisión de las directrices que en Colombia tienen como fin un plan con alguna incidencia en las zonas costeras se seleccionaron -con sus respectivos planes- las que realmente cumplen con la función de ordenar el territorio: Ley 388 de 1997 que orienta los Planes de Ordenamiento Territorial -POT-; la PNAOCI formulada en el año 2000 que rige los Planes de Manejo Integrado de Zonas Costeras -PMIZC- y el Decreto 1729 de 2002 bajo el cual se realizan los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas -POMCH-. Estas directrices de segundo orden y sus planes están facultados para intervenir en el OT mediante los usos apropiados del territorio dentro de sus respectivas jurisdicción y acorde con el enfoque, principio y objetivo que encausan cada plan -PNAOCI de 2000 p. 14; Decreto 1729 de 2002, Art. 4 y Ley 388 de 1997, Art. 5.

Los orígenes de estas tres directrices seleccionadas obedecen a la adecuación de directrices de segundo orden después de la reforma que se presentó en el país a razón de la promulgación de la Constitución Política de Colombia 1991. Estas tres directrices y sus respectivos planes se inscriben en dos bloques. Por un lado la Ley 388 de 1997 tuvo su origen en el entonces Ministerio de Desarrollo Económico (Pinto, 2008) y surgió en reemplazo de la Ley 9 de 1989 conocida como “ley de reforma urbana”, a pesar de que en la Ley 388 se incorporan los suelos rurales como clasificación del suelo y contempla el desarrollo integral dentro de su jurisdicción, tanto esta como su antecesora evidencian una fuerte inclinación a concentrarse en suelos urbanos. La Ley 388 de 1997 pretendía reforzar la autonomía de las entidades territoriales -ET- según lo estableció la directriz de primer orden en 1991, de esta forma su jurisdicción está concentrada en los municipios colombianos.

De otro lado El Decreto 1729 de 2002 y la PNAOCI de 2000 fueron originadas en el entonces Ministerio de Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. Estas dos directrices se encuentran amparadas en la Ley 99 de 1993 que fue la encargada de unificar los temas ambientales de acuerdo con la directriz de primer orden.

Un antecedente normativo de la PNAOCI sigue vigente en Colombia pues el Decreto 2324 de 1984 no ha sido derogado, en este Decreto se establecía que la Dirección General Marítima -DIMAR- sería la encargada de atender una larga lista de temas en las zonas costeras dentro de estos algunos relacionados con el OT pero no contempla que estas responsabilidades deban ser materializadas en algún plan ni la metodología por medio de la cual se tomarían las medidas concernientes al OT. Este Decreto determinó la forma en que se establecería la jurisdicción de la DIMAR. Pero

con la creación de la Ley 99 de 1993 se impulsa la labor del INVEMAR como parte del Sistema Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente. Es esta última institución la encargada de la formulación de la PNAOCI en el 2000 de igual forma ha liderado la formulación de los PMIZC. La jurisdicción de un PMIZC se determina por el mismo plan de acuerdo a unas orientaciones contenidas en la PNAOCI.

Los POMCH tienen su origen en la década del 50 con planes de reforestación de cuencas. Posteriormente el Decreto 2811 de 1974 entra a hablar de planes de ordenación y manejo de las cuencas en Colombia involucrando temas ambientales y económicos, estos planes también tenían incidencia en los usos de las cuencas. A raíz de los temas concernientes al orden administrativo colombiano y en respuesta a la Constitución de 1991 el Decreto 1729 de 2002 se formula para reglamentar los temas de cuencas tratados en el Decreto 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993. La jurisdicción de cada plan se determina en su proceso de formulación.

Ni la Ley 388 de 1997, ni el Decreto 1729 de 2002 se ocupa de manera especial de las zonas costeras al momento de intervenir municipios y cuencas respectivamente. Las consideraciones específicas que demanda una zona costera están incluidas en la PNAOCI del 2000.

Dentro de las directrices seleccionadas se buscaron objetivos, principios, enfoques, que se relacionaron con el “que”; competencias de formulación de planes, vinculadas con el “quién” y jurisdicciones, que son el “donde”. Si bien en sus objetivos todas estas directrices destacan que con sus planes pueden intervenir en los usos de suelo y/o agua, empiezan desde aquí a dibujarse contrastes en los temas de principios y enfoques que se relacionan con el origen de cada directriz. Mientras la Ley 388 de 1997 tiene como enfoque el desarrollo económico y social del territorio y se concentra en uso del suelo, la PNAOCI y el Decreto 1729 de 2002 habla de conservación del recurso agua en las cuencas y de biodiversidad y ecosistemas en las zonas costeras y pueden incidir en los usos de suelo y agua. De igual forma los principios de cada directriz refuerzan la ya visible diferencia en un tratamiento orientado hacia el desarrollo económico y otro hacia la conservación. Para el caso de la Ley 388 de 1997 esta debe, entre otras funciones, atender temas relacionados con la autonomía económica de los municipios preocupación que no hace parte de la PNAOCI de 2000, ni del Decreto 1729 de 2002.

Las entidades encargadas de formular los planes, el “quién”, de los POT y de los POMCH son, respectivamente, las ET -municipios, distritos y entidades territoriales indígenas- y las Corporaciones Autónomas Regionales -CAR- las cuales cuentan con reconocimiento constitucional y además están respaldadas en directrices de segundo orden. Acerca de los PMIZC no se hace detalle sobre entidad responsable de su formulación ni sobre su obligatoriedad.

En relación con el “donde” las jurisdicciones se sobreponen sobre los municipios que son quienes finalmente deben acoger en sus POT los POMCH y los PMIZC.

3. LOS PLANES Y LA ASIMILACIÓN DE PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN LAS ZONAS COSTERAS

Para la realización de este aparte se dejó a un lado el estudio teórico de la investigación para pasar a la práctica del territorio, es decir a su uso. Para este efecto se pasó a la selección de casos en el Caribe donde se hubieran planteado los tres planes para principios del año 2008.

Aunque sin especificidad metodológica ni normativa referida a las costas, las formas más ampliamente difundidas de OT en el país se han presentado bajo POT y POMCH. Por un lado los POT son de obligatoria formulación por parte de las ET colombianos, pues para estos el no contar con un POT aprobado, es una limitante para acceder a recursos de la Estado y a los dineros que se generan por licencias de construcción y permisos de uso. Para la fecha ya señalada, contaban con POT 1077 de los 1099 municipios que tiene el país, y en menor escala los POMCH cubrían el 18.7 % del área total del territorio continental del país. En este momento se encontraron dos casos de PMIZ en diferentes fases de desarrollo en el Caribe colombiano, que correspondían a la Unidad Ambiental Costera -UAC- Estuarina del Sinú y el Golfo de Morrosquillo y la UAC Caribe Insular que corresponde al Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. En las regiones que cubrían estos planes se encontraron con POT actualizado y POMCH los municipios de Coveñas y San Andrés Isla, municipios continental e insular respectivamente.

En los dos casos de estudio seleccionados los respectivos POMCH y los PMIZC cubrían toda el área de los municipios.

Una vez seleccionados los casos se procedió a realizar el trabajo de campo en cada uno de los municipios. Durante el trabajo de campo se consiguieron planes y documentos para cada caso de estudio, documentos que harían parte de una revisión en la que se relacionaría los problemas identificados en campo con soluciones incluidas en los planes.

Coveñas, el municipio continental seleccionado, se localiza en el departamento de Sucre. Fue creado como municipio en el 2002 después de separarse del hoy municipio vecino de Santiago de Tolú fundación española del año de 1535. La población reportada en el último censo realizado en Colombia en 2005 por el DANE arrojó un total de habitantes de 11.331, de los cuales se encuentran en la cabecera municipal 3.121 y el resto se ubica en suelos rurales. Los NBI del municipio son de 56.20 %, con altos niveles en la cabecera -71.12 %- y en los suelos rurales -0.50 %-. Según el Instituto Agustín Codazzi Tiene una extensión de 5.626 ha. Los principales actividades económicas del municipio son el turismo y la ganadería y sus principales ingresos los percibía gracias a las regalías que ingresaban al municipio a causa del transporte, almacenamiento y embarque de petróleo crudo, pero a la fecha la inversión de las regalías en el país se encuentra en proceso de cambios sustanciales (Zambrano y Bernard, 1993 y DANE, 2005).

Dentro del municipio, como en otras zonas del Caribe continental colombiano, se presenta una intrincada red de arroyos que desembocan directamente en el mar

o conforman redes de ciénagas o lagunas costeras antes de llegar al mar. Las lagunas costeras se ubican detrás de las playas y son en su mayoría de forma alargada y paralelas a la línea de costa. También paralelas a esta última se encuentran barras de arena que se interrumpen en la Ciénaga de mayor tamaño del municipio: La Caimanera, la cual ocupa un área aproximada a la mitad de la extensión del municipio, esta se encuentra comunicada directamente con el mar y sometida a sus regímenes mareales. Las aguas superficiales con que cuenta el municipio hacen parte de una importante reserva de aguas subterráneas. La temperatura media anual es de 27° C con variaciones entre inviernos y veranos de 5° C. Los niveles máximos de lluvias en periodo seco con de 50mm/mes y en periodos de alta pluviosidad son de 270 mm/mes. Los vientos en el periodo seco proceden de los sectores noroeste y noreste y son muy variables en el periodo húmedo. Las mareas son de tipo semidiurno. La amplitud de marea es inferior a 0.4 m. Hasta esta zona llega influencia de la contracorriente de Panamá (Diagnóstico PBOT, 2003 e INVEMAR *et al.*, 2002). En la actualidad cuenta con algunas zonas de manglar que consisten en relictos en algunos de los caños, y en mayor concentración en la laguna de Isla Gallinazo y en la ciénaga de La Caimanera. Se han adelantado instalaciones en el mar con el fin de recuperar los arrecifes de coral en parte para tratar de devolver los peces que en algún momento fueron un importante recurso dentro de la población.

El municipio de San Andrés Isla -SAI- hace parte del departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina reconocido por la UNESCO como reserva de la biosfera en el 2000. Después del descubrimiento de América la Isla fue dominada por ingleses y españoles hasta quedar finalmente en manos de estos últimos. Uno de los eventos que generó drásticos cambios en el número de habitantes de la Isla fue la declaración de puerto libre en 1953, situación que originó migraciones desde el continente colombiano. La población total registrada en el censo de 2005 fue de 65.627 habitantes, de los cuales se emplazaban en la cabecera municipal 48.804. En la actualidad la migración a la Isla se encuentra reglamentada. Los NBI municipales son de 42.45 %, siendo más altos los de la cabecera con un 52.05 % frente al 15.02 % del resto del municipio. La Isla tiene una extensión de 2.700 ha en su territorio emergido. La principal actividad económica de la Isla es el turismo, seguido por lejos de la comercial. Aun cuando la pesca es importante sólo un pequeño grupo de pobladores depende económicamente de esta actividad, de la dedicación exclusiva a la actividad agraria no provienen los ingresos económicos de ningún habitante (Vollmer, 2000; Zambrano, 2000; DANE, 2005 y POT 2003 - 2020).

La Isla tiene forma alargada posee en sentido norte sur un relieve central con una altura máxima de 85 msnm, allí se conforma la cuenca de El Cove que se constituye en la recarga del principal acuífero de la Isla y se presentan algunas pequeñas lagunas. En invierno descienden desde este relieve aguas superficiales que conforman caños llamadas Gullys. La Isla posee costas acantiladas en el costado occidental y en el oriental y en la punta norte una mezcla acantilados y playas arenosas y lodosas. En el costado oriental se encuentran los manglares de la Isla. Presenta arrecifes

de corales paralelos a la línea de costa. La temperatura promedio anual es de 27.4° C y varía 1° C al año. La precipitación promedio en los meses lluviosos es de 150mm/mes y en los secos es de 50mm/mes. Predominan los vientos alisios del este-norte y del este-noreste. Se presentan tormentas esporádicas durante la segunda mitad del año. Las mareas son mixtas -semidiurnas y diurnas- con amplitud máxima de entre 30 y 60 cm dependiendo del lugar. (IGAC citado en Guerrero, 2004; CORALINA *et al.*, 2000 y POT 2003 - 2020).

Los problemas identificados en cada caso de estudio se encuentran afectando ecosistemas de la base natural y grupos específicos de la base social. Aunque problemas como la erosión o los procesos de las dunas hacen parte de fenómenos naturales la situación se agrava con la intervención de la base social.

Una vez identificados los problemas relacionados con el OT y después de una primera lectura, se realizó una segunda revisión de los planes con el fin de identificar la forma en que los planes estaban asumiendo los problemas. Como resultado se obtuvieron las Tablas 1 y 2 para cada caso de estudio.

Tabla 1. Problemas y Planes Municipio de Coveñas

Problema	Identificado	Asumido
Difícil acceso a borde costero	POT y PMIZC	-
Segundas residencias en las zonas de mayor potencial turístico	POT	-
Valores de las propiedades en el borde costero	-	-
Incremento en alturas de edificaciones en borde costero	-	-
Zonas construidas entre manglares y mar	PMIZC	-
Áreas con cubiertas en las playas	-	-
Usos inadecuados en cuencas de arroyos	POT	-
Panrallas y barrido de las dunas de las playas	-	-
Proliferación de obras de protección de costas sin estudios previos	PMIZC	PMIZC
Erosión de playas	PMIZC	PMIZC
Aguas lluvias sin adecuados sistemas de recolección	-	-
Deficiencia en la cobertura de alcantarillado	POT y POMCH	-

En Coveñas no estaba funcionando de manera coordinada la relación entre los planes, las determinaciones del PMIZC no llegaron a hacer parte del POT, en parte debido a la escala de la cartografía y el POMCH no tomó medidas relacionadas con los usos ni del suelo ni del agua, se planteó como un plan de manejo.

Estos planes contaban con una buena información de la base natural y algo menor, pero no mala, de la social.

En su gran mayoría los problemas que se identificaron en campo no fueron asumidos en los planes. Algunos de los problemas de la *Tabla 1*, no fueron siquiera identificados por los planes.

Tabla 2. Problemas y Planes Municipio de San Andrés Isla

Problema	Identificado	Asumido
Difícil acceso a borde costero	POT	POT
“Privatizaciones” en zonas marítimas	POT	POT
Construcciones entre vía perimetral y el mar	-	-
Pisos duros sobre suelos arenosos	-	-
Construcciones dentro del mar	POT	-
Erosión	PMIZC	-
Valores de las propiedades	-	-
Localización y tratamiento de cementerios	POT	POT
Deficiencia en la cobertura de alcantarillado	POT	POT
Desarrollo inapropiado de ganadería de porcinos y vacunos	PMIZC vacuno	-
Puerto cercano a manglares de mayor importancia	POT y PMIZC	-
Aguas lluvias sin adecuados sistemas de recolección	POT	-
Disposición de Basuras	POT	POT parcialmente
Señalizaciones confusas para los usuarios de playas y mar	PMIZC	En otro plan parcialmente

En el caso de San Andrés Isla se encontró que la relación entre los planes obtuvo mejores resultados, al POT llegaron a converger la mayoría de determinaciones frente a zonificación y usos determinados en los PMIZC y en la fecha de conclusión de la investigación se adelantaba en la adopción del POMCH. Es importante aclarar que tanto el departamento como el municipio en este caso cuentan con facultades especiales de autonomía otorgadas desde la directriz de primer orden.

De igual forma estos planes denotaron un mayor conocimiento de la realidad de la Isla en particular de la base social, aunque no siempre con las respectivas adecuadas medidas para solucionar los problemas.

Aún así, la mayoría de los problemas que se identificaron en el trabajo de campo (Tabla 2) no fueron asumidos en su mayoría por los planes, esto a pesar que muchos si fueron identificados en los respectivos diagnósticos.

4. CONCLUSIONES

Acerca del planteamiento interescalar para ordenar el territorio en las zonas costeras, pude verse que no existen las bases claras sobre las cuales se establece el funcionamiento coordinado de los centros diversos institucionales, de esta forma sigue siendo controversial tanto la interescalaridad como la autonomía de las ET cuando tantos actores intervienen sobre las decisiones de usos. Hay facultados varios actores “quién”, con diferentes enfoques y principios sobre el “que” debe ser el ordenamientos y sobrepuestos en el mismo espacio ó “donde”, y todos facultados por diferentes escalas de jerarquía normativa.

Los planes reflejan lo que determinan las directrices y en estos se dejan de considerar ó el sostenimiento y autonomía de las ET ó la sostenibilidad del territorio-recorrido.

Adicionalmente los problemas no se están asumiendo en su totalidad en los planes, en ocasiones por el desconocimiento de estos o por la falta de determinaciones claras en relación a los usos de suelo y/o agua en las zonas costeras. Siendo mejor el resultado de los planes en San Andrés, en general no se llega a ver de manera tangible en los planes una base natural objeto de uso por una base social, a veces las soluciones se quedan cortas frente al conocimiento de la forma en que se usa el territorio-recurso, lo que hace que las propuestas lleguen a tener pocas posibilidades de cumplirse.

La ordenación del territorio de manera interesalar, que debería tener como fin la autonomía de los municipios no esta resultando viable en Colombia. Tanto por la multiplicidad y divergencia de actores, enfoque, principios, competencias y jurisdicciones como por una incorrecta asunción de los problemas específicos de zonas particulares como las zonas costeras en este caso.

Frente a la inadecuación de las directrices para atender áreas particulares del territorio o por su carencia de fuerza de ley, la respuesta que se presenta es la formulación constante de reglamentaciones. Llegando a una de saturación normativa, situación que denota un debilitamiento e ineffectividad político-administrativa de los Estados (De Julios-Campuzano, 2007).

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, D., Sierra-Correa P., Arias-Isaza, F. y Fontalvo, M. 2003. “Conceptos y Guía Metodológica para el Manejo Integrado de Zonas Costeras en Colombia, manual 1: preparación, caracterización y diagnóstico”.
- Avella, F. 2006. “Geografía del Caribe Colombiano: estado del arte” en Respirando el Caribe, Memorias del II Encuentro de Investigadores sobre el Caribe Colombiano VOL. 2. Editor Fernando Espinosa. Estrategias Educativas Ltda. Bogotá.
- CCO. 2007. “Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros - PNOEC”.
- Constitución Política de Colombia 1991. •
- CORALINA, Ministerio del Medio Ambiente, Fondo Nacional Ambiental (FONAM) e INVEMAR. 2000. “Plan de manejo para la Reserva de la Biosfera “Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina”.
- Correa, P. 2006. “Con licencia para un puerto antiecológico” en El Espectador septiembre 2 de 2006, versión impresa.
- DANE. 2005. “Censo General. Resultados Ajuste Censal a junio 30 de 2005”.
- DANE. 2006. “Cuentas Regionales. Cuentas departamentales – Colombia. Participación porcentual departamental del valor agregado, por ramas de actividad económica a precios corrientes”.

- DANE. 2007. “Producto Interno Bruto. Total Anual y Cuarto trimestre de 2007”.
- DANE. 2008. Informes de Coyuntura Económica Regional – ICER-Departamento de Sucre”.
- Diagnostico PBOT. 2003. Municipio de Coveñas.
- De Julios-Campuzano, A. 2007. “La Crisis del Ordenamiento. Reflexiones sobre Racionalidad Jurídica y Globalización” en “Ciudadanía y Derecho en la Era de la Globalización” Editorial Dykinson S. L. Madrid.
- Figueroa, C. 2010. “Revisión al manejo del carbón en el puerto de Mamonal” en El Universal febrero 17 de 2010, versión impresa.
- Galvis, L. 2009. “Geografía económica del Caribe Continental”. Documentos de trabajo sobre economía regional. Banco de la República.
- Guerrero, T. 2004. “Estudio de las practicas de manejo del borde litoral en San Andrés (Isla) y su nivel de adecuación a los recursos costeros asociados ‘Contribución para la construcción de un modelo de manejo litoral’”. Tesis Ingeniería Ambiental. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira.
- INVEMAR; Ministerio del Medio Ambiente; CARSUCRE; CVS y BID. 2002. “Formulación del plan de manejo integrado de la unidad ambiental costera estuarina del río Sinú y golfo de Morrosquillo, Caribe colombiano. Informe Técnico. Fase I – Caracterización y Diagnóstico”. INVEMAR. Santa Marta.
- POT. 2003-2020. Decreto n° 325 de 2003 de la Asamblea de San Andrés Isla.
- Pantojas, E. 2006. “De la plantación al resort: El Caribe en la Era de la Globalización” en Revista de Ciencias Sociales numero 15. 2006. Centro de Investigaciones Sociales Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.
- Parra, E. 2009. “Ordenamiento territorial Costero en el Caribe colombiano. Las directrices del Estado en los casos de estudio de Coveñas y San Andrés” Tesis de Maestría en Estudios Urbano Regionales. Facultad de Arquitectura. Universidad Nacional de Colombia sede Medellín.
- Pinto, C. 2008. “Avances del Modelo de Urbanismo colombiano”. En revista de la Universidad de Cataluña “Arquitectura, Ciudad y Entorno -ACE-” Año III, número 7, junio de 2008.
- Sánchez-Bonett, L. 2006. La investigación urbana sobre las ciudades del Caribe colombiano: estado del arte.” En Respirando el Caribe, Memorias del II Encuentro de Investigadores sobre el Caribe Colombiano VOL. 2. Editor Fernando Espinosa. Estrategias Educativas Ltda. Bogotá.
- Santos, D. 2008. “Norma sobre uso de tierra ahoga la playa” en El Colombiano junio 16 de 2008, versión impresa.

- Santos, M. 1999. “El territorio: un agregado de espacios banales” en “América Latina: lógicas locales, lógicas globales” Coordinadores: Pandero, M. y Cebrián, F. Ediciones de la Universidad de Castilla – La Mancha. España
- Santos, M. 2000. “la naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción” Editorial Ariel, S.A. Barcelona.
- Suárez, N. y Márquez, G. 2006. “La investigación sobre Medioambiente en el Caribe Colombiano” en Respirando el Caribe, Memorias del II Encuentro de Investigadores sobre el Caribe Colombiano Vol. 2. Editor Fernando Espinosa. Estrategias Educativas Ltda. Bogotá.
- Trujillo, A. 2007. “Democracia y territorio: el ordenamiento territorial entre el derecho y la política”. Siglo del Hombre Editores; Academia Colombiana de Jurisprudencia. Bogotá.
- Vollmer, L. 2000. “La Historia del poblamiento del Archipiélago de San Andrés, Vieja Providencia y Santa Catalina”. Ediciones Archipiélago. Imprenta Universidad Nacional Santafé de Bogotá, D.C.
- Zambrano, F. 2000. “Historia del poblamiento del territorio de la región Caribe de Colombia” en “Poblamiento y ciudades del Caribe Colombiano” compiladores: Alberto Abello Vives y Silvana Gaiamo Chávez. Coedición del Fondo Financiero de Proyectos de Desarrollo – FONADE y el Observatorio del Caribe Colombiano. Editorial Gente Nueva Ltda. Santafé de Bogotá.
- Zambrano, F. y Bernard, O. 1993 “Ciudad y Territorio. El proceso de poblamiento en Colombia”, Editorial Tercer Mundo. Santa Fe de Bogotá.

4.37

PESQUERÍA ARTESANAL DE *ANADARA TUBERCULOSA* Y *ANADARA SIMILIS* EN EL MARCO DE UNA ESTRATEGIA DE GESTION COMUNITARIA EN EL MANGLAR DE PURRUJA (PACÍFICO SUR, COSTA RICA)

I. Pérez

Asociación Mixta de Piangüeros de Purruja (APIAPU), 25 m. Restaurante Río Janeiro, Purruja, 60701 Purruja, Golfito, Costa Rica, apiapu98@yahoo.es

Palabras clave: manglar, pesquería artesanal, *Anadara tuberculosa*, *Anadara similis*, Costa Rica

RESUMEN

Un aspecto crítico en el manejo de los moluscos bivalvos (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*) conocidos en Costa Rica con el nombre común de pianguas es el control de la tallas de extracción. En el manglar de Purruja una asociación de base comunitaria APIAPU está implementando un programa de uso sostenible de este recurso pesquero. En este contexto se evaluaron las tallas de longitud de ambas especies capturadas en nueve sitios diferentes durante la jornada diaria regular de un extractor determinado entre octubre y noviembre del 2011. Se diseñaron dos métodos de captura distintos. En el primer método el piangüero extrae todos los individuos encontrados en el sitio 1 o sitio de referencia. En el segundo método, aplicado en el resto de los sitios evaluados, el piangüero selecciona in situ el tamaño de las capturas. Las tallas de longitud promedio obtenidas para *A. tuberculosa* fueron de 42.456 mm y 46.994 mm para los métodos 1 y 2 respectivamente. Para *A. similis* de 42.722 mm y 44.0377 mm. Estos resultados demuestran la validez de la política de selección de tallas exigida al colectivo de extractores. Por el contrario, las tallas promedio apenas alcanzan la talla mínima de captura (TMC) o talla legal vigente en Costa Rica en 47 mm y además, el porcentaje de capturas por debajo de esta medida fluctuó en un rango de 30 a 54 %. Los datos cuantitativos referidos a la toma de muestras de los bivalvos y la información cualitativa basada en la experiencia de trabajo comunal recomiendan el fortalecimiento de las medidas de conservación mediante una estrategia de gestión planificada y participativa del ecosistema en el marco del instrumento legal *ad hoc* denominado plan de manejo.

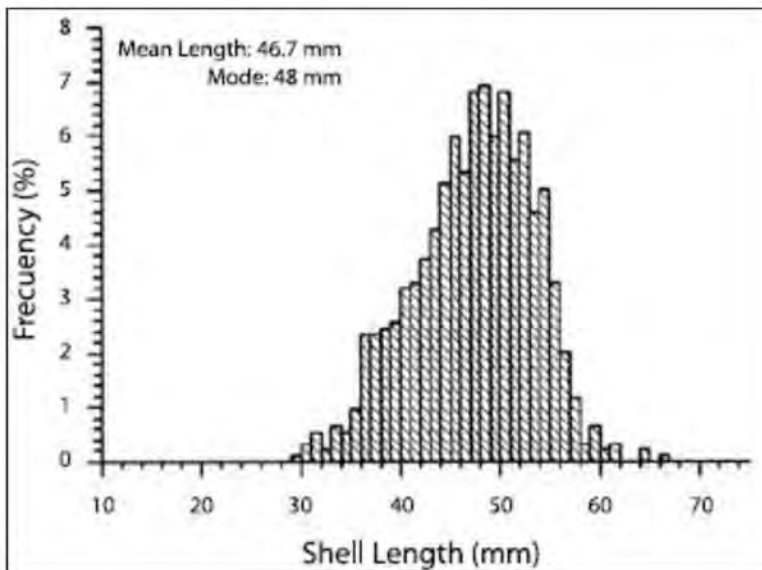
1. INTRODUCCIÓN

La piangua (*Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*) habita en zonas mesolitorales del trópico y subtropical en el sustrato fangoso de los manglares asociada a las raíces de *Rhizophora* spp. (Jiménez, 1999, Borda y Cruz, 2004). Este recurso es objeto de una alta pesquería artesanal de subsistencia en las comunidades costeras del Pacífico Sur de Costa Rica como el Golfo de Nicoya, el Humedal Nacional Térraba Sierpe y el Golfo Dulce (Stern-Pirlot y Wolff, 2006).

En la Bahía de Golfito, en el Golfo Dulce, se localiza el manglar de Purruja con una extensión de 70 ha. donde se practica una pesquería artesanal de pequeña escala dirigida a la extracción y comercialización de moluscos bivalvos principalmente en el recurso piangua (Silva y Bonilla, 2001, Stern-Pirlot y Wolff, 2006). A lo largo de la costa de Purruja se han encontrado vestigios de extracción de moluscos en el período precolombino (Hoopes, 1994).

Según un estudio de Silva y Bonilla (2001) en el manglar de Purruja se observó que *A. tuberculosa* presentó una densidad promedio de 0,9 organismos/m² y una talla de longitud promedio de 43,3 mm mientras que para *A. similis* corresponde a una densidad de 0.2 y 42,8 mm de talla promedio, encontrándose ambas especies en procesos de sobre explotación. Según Stern-Pirlot y Wolff (2006) la talla de longitud promedio observada en Purruja fue de 46.7 mm para *A. tuberculosa* (Figura 1) y los valores estimados de explotación para Purruja fueron de 0.76, valores que exceden los valores sostenibles en todos los sitios de muestreo.

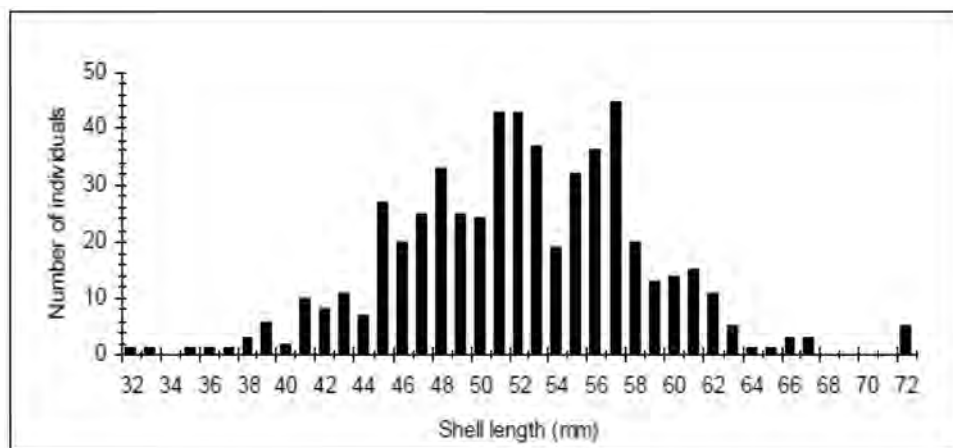
Figura 1. Histograma de distribución frecuencia de tallas de longitud de *A. tuberculosa* en el manglar de Purruja para una muestra de 938 individuos (octubre 2003 – marzo 2004)



Fuente: Stern-Pirlot y Wolff 2006.

Según estudios basados en el Pacífico panameño para *A. tuberculosa*; en el archipiélago de Las Perlas la distribución de frecuencia de tallas de longitud obtenidas fue la siguiente: El 4.7 % de las conchas entre 32 and 41 mm, 40.4 % entre 42 and 51, 49.6 % entre 52 and 61 cm y 5.3 % entre 62 and 72 cm (Guilbert, 2007) (Figura 2). En el manglar de Morrito la longitud promedio fue de 48.08 mm. La densidad promedio de la población de *A. tuberculosa* fue de 1.00 organismos /m² (Jordán, 2004). En el mismo estudio las comunidades de Las Huacas y el Golfo de Montijo, la mayoría de los ejemplares comerciables, están entre las tallas de 40-65 mm. Los resultados indican que el 14 % del total de la muestra están por debajo de la talla mínima establecida por (FAO 1988). El índice de explotación del recurso en las Huacas resulto ser de 0.16 (Jordán, 2004).

Figura 2. Histograma de distribución de frecuencias de tallas de longitud de *A. tuberculosa* para machos y hembras en Las Perlas entre el 5 de mayo y el 12 de mayo del 2007



Fuente: Guilbert, 2007.

La mayoría de los estudios que se han realizado recaen sobre *A. tuberculosa*, pero sobre *A. similis* existe escasa información. La extracción de *A. similis* no es tan representativa en comparación con la concha prieta (*A. tuberculosa*) como consecuencia de su menor densidad (Musello *et al.*, 2003). Según Silva y Bonilla (2001) y Flores (2002) la densidad a la que se encuentra *A. similis* es aproximadamente de 3.5 a 4 veces menor que *A. tuberculosa*. Al comparar los parámetros obtenidos en este estudio para *A. similis*, con los del resto de especies del género *Anadara*, podemos observar que esta es una de las especies con menores tasas de crecimiento (Musello *et al.*, 2003).

Un aspecto crítico en el manejo de estos bivalvos, es la talla en la que el organismo madura. (Silva y Bonilla, 2001; Borda y Cruz, 2004; Stern-Pirlot y Wolff, 2006; Musell *et al.*, 2003). Como parte de los procesos que está realizando APIAPU para aplicar un uso sostenible del recurso piangua en el marco regulatorio de un plan de manejo del ecosistema, el presente trabajo muestra los resultados provisionales de la

evaluación de la pesquería actual con datos de medición de tallas de longitud en muestras de *Anadara tuberculosa* y *Anadara similis*. Se realiza un pronóstico de la evolución con base en los indicadores de capturas y tallas de longitud y recomendaciones para una ordenación planificada de la pesquería.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Descripción del área de estudio

El área de influencia del presente estudio se localiza en la Bahía de Golfito situada en la orilla este del Golfo Dulce en el Pacífico Sur de Costa Rica y delimitada por la latitud $8^{\circ}33'N$ y la longitud $83^{\circ}07'W$ (Figura 3). El manglar posee una extensión de 70 ha en su área nuclear y está localizado a 7 kilómetros del puerto de Golfito. El manglar abarca una línea de costa cercana a 1 km, parches de árboles de 5 a 10 m de altura, cuya especie dominante es *Rhizophora mangle*, y en las partes internas, formando un continuo, las especies *Rhizophora racemosa* y *Avicennia germinans* (Silva y Acuña-González, 2006).

Esta área conecta con el estuario de manglar más extenso del Golfo Dulce, en la convergencia de los ríos Coto-Colorado y Manzanillo. Esta zona, conocida localmente como *La Trocha* también constituye un área de extracción alternativa para los piangüeros de Purruja,

En esta región del Golfo Dulce la biotemperatura media anual varía entre 24° y 25° y la precipitación anual oscila entre 4.000 y 6.000 mm (Arias Castillo, 1996).

Figura 3. Localización del manglar de Purruja, Provincia de Puntarenas, Pacífico Sur, Costa Rica



2.2. Descripción socioeconómica del grupo base de estudio

Los piangüeros que extraen sus capturas de conchas prioritariamente en el manglar de Purruja pertenecen a las comunidades barrio de Purruja, La Mona y Kilómetro 5, próximas al puerto de Golfito. Mientras que los extractores más próximos al manglar de La Trocha pertenecen a un conjunto de caseríos ubicados en Playa Azul.

El número de piangüeros que ejercen esta actividad de forma regular en esta área es variable y dependiente de la situación coyuntural del mercado de trabajo local. APIAPU ha realizado censos anuales desde el año 2006 en las comunidades mencionadas, registrándose un rango de población entre los 35 a 40 individuos. Una encuesta socio-biológica realizada por Aldaz (2010) en hogares de usuarios del manglar localizados en Purruja y Playa Azul revela las condiciones de pobreza, analfabetismo y marginalidad. Un 25 % de los hogares entrevistado reportan no disponer acceso a electricidad o agua corriente. Un 35 % padecen enfermedades crónicas y sin embargo, solamente el 12 % cuentan con seguro social (Aldaz, 2010).

Desde un punto de visto económico la comercialización de las pianguas representa el 75 % del ingreso familiar, un 13 % otros productos pesqueros de los manglares y un 12 % proveniente de empleos temporales (Aldaz, 2010).

Este resultado confirma la dependencia económica de muchas familias en la comercialización de pianguas a pesar de su declive poblacional (Silva y Bonilla, 2001; Silva y Carrillo, 2004; Stern-Pirlot y Wolff, 2006) como consecuencia de su alta demanda en el mercado local y su progresivo incremento de precios.

2.3. Descripción del proyecto de manejo de la pesquería de piangua en Purruja

A partir del año 2008, la Asociación Mixta de Piangüeros de Purruja (APIAPU), una organización de base comunitaria establecida en el año 1998, con la colaboración de la Universidad de Costa Rica y el Programa de Pequeñas Donaciones de Costa Rica, inició una programa de uso sostenible del recurso piangua para tratar de reducir los niveles de sobreexplotación y cumplir con la talla mínima de captura legal en Costa Rica (el Decreto Ejecutivo n° 13.375 del Ministerio de Agricultura del 16 de febrero de 1982 en 47 mm para *A. tuberculosa*). La asociación cuenta con un centro de acopio donde se aplica una selección de tallas de longitud en las dos especies de pianguas recibidas de los extractores (Figura 4) y se devuelven al manglar los individuos por debajo de la talla mínima. Además la asociación dispone de un censo de piangüeros localizados en el área de influencia del manglar de Purruja y una base de datos de capturas y muestreos de conchas.

Figura 4. Proceso de conteo de capturas y selección de tallas en el centro de acopio de APIAPU



2.4. Trabajo de campo

El trabajo de campo diseñado para la evaluación de la pesquería de pianguas medición de impactos y construcción de escenarios de manejo contiene el levantamiento de datos cualitativos y cuantitativos. Los cuantitativos incluyen la cuantificación de capturas y medición de tallas de longitud de *A. tuberculosa* y *A. similis* recibidas en el centro de acopio, la zonificación de áreas de extracción y su relación con la evolución de las mareas. La información cualitativa se registra mediante entrevistas abiertas y observación directa durante la práctica de extracción.

2.5. Toma de muestras

Se seleccionó el manglar de Purruja por ser el lugar de extracción más accesible para los recolectores. Se comprobó mediante entrevistas que los puntos principales de capturas corresponden precisamente con las áreas registradas de mayores densidades, como son la boca del estero principal y áreas aledañas (Silva y Bonilla, 2001; Stern-Pirlot y Wolff, 2006).

El estudio contempla el levantamiento de 9 muestreos realizados entre los días 20 de octubre y 09 de noviembre del 2011 que corresponden con los dos meses de máximas precipitaciones anuales, por encima de 600 mm mensuales (www.imn.ac.cr).

Cada muestreo corresponde a la jornada cotidiana de extracción de un pianguero determinado que entrega su producto en el centro de acopio de APIAPU. El experimento contempla dos métodos. En el primer método, correspondiente al primer sitio de muestreo, el extractor captura el total de las conchas encontradas. En el segundo método, aplicado en los otros ocho muestreos restantes, el extractor realiza

su desempeño cotidiano tomando en cuenta la selección de tallas practicada en el centro de acopio, por lo tanto las conchas desembarcadas deberían medir por encima de la talla mínima de captura (TMC) o talla de extracción legal establecida en 47mm. A pesar de esto la base de datos posee información de tallas menores a la TMC. En cada una de las 9 jornadas el recolector selecciona un sitio diferente en función de diversos factores con el objetivo de maximizar eficiencia y eficacia (Nordi *et al.*, 2009). Con esta metodología se pretende medir la variabilidad en el número total de las capturas, los sitios de extracción seleccionados, el área cubierta y el tiempo empleado con respecto a la evolución semanal de las mareas.

En total se contabilizaron 3056 conchas de los cuales 319 fueron *Anadara similis* y 2737 individuos de *Anadara tuberculosa*. Las tallas de longitud se midieron mediante un calibrador Vernier con precisión de 0.02 mm. Se aplicó estadística descriptiva y análisis de histogramas de tallas de longitud para *A. tuberculosa* y *A. similis* con el objetivo de comparar la distribución de tallas de longitud en ambas especies capturadas y desembarcadas considerando los dos métodos realizados para un total de nueve sitios de muestreo diferentes en nueve jornadas diferentes. El número total de capturas por jornadas es variable y depende de dos factores primordiales que se relacionan mutuamente como son la selección del sitio de extracción y la duración hábil de la marea. Se calculó un análisis de correlación entre el número total de capturas y la talla promedio y un análisis de varianza para determinar si había diferencias significativas entre las tallas de longitud en los 9 sitios de colecta.

3. ANÁLISIS DE RESULTADOS

El análisis de histograma de frecuencias aplicado a tallas de longitud de los ejemplares de *A. similis* (Figuras 5 y 6) muestra en primer lugar una alta concentración general de individuos entre las tallas 42 y 44 mm. En el primer sitio de extracción aplicando el método 1, la talla promedio fue de 42.722 mm y en los otros 8 sitios aplicando el método 2 la talla promedio resultante fue de 44.0377 mm obteniéndose en esta prueba una mayor concentración de tallas superiores a 45 mm.

Si se comparan con los datos del estudio de Silva y Bonilla (2001) en el manglar de Purruja para *A. similis* se observa una talla promedio (42,8 mm) similar a la registrada en el método 1 y ligeramente inferior a la talla promedio en el método 2. Estos datos evidencian una cierta efectividad en la aplicación de la regulación de tallas por parte de APIAPU aunque insuficiente y siguen desembarcándose individuos por debajo de tallas inferiores a 47 mm.

Dado que esta especie se distribuye en densidades sensiblemente inferiores a *A. tuberculosa*, y su rango de tallas es más bajo y estrecho, no se ajusta proporcionalmente a la talla reglamentaria de 47 mm considerando además que es una especie menos estudiada y de menor importancia como producto comercializable.

Figura 5. Histograma de distribución de frecuencias de tallas de longitud de *A. similis* en el manglar de Purruja entre el 20 de octubre y el 9 de noviembre del 2011

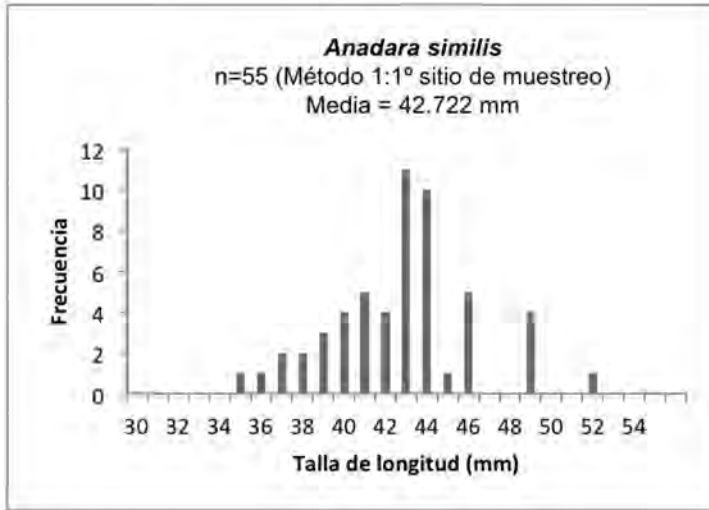
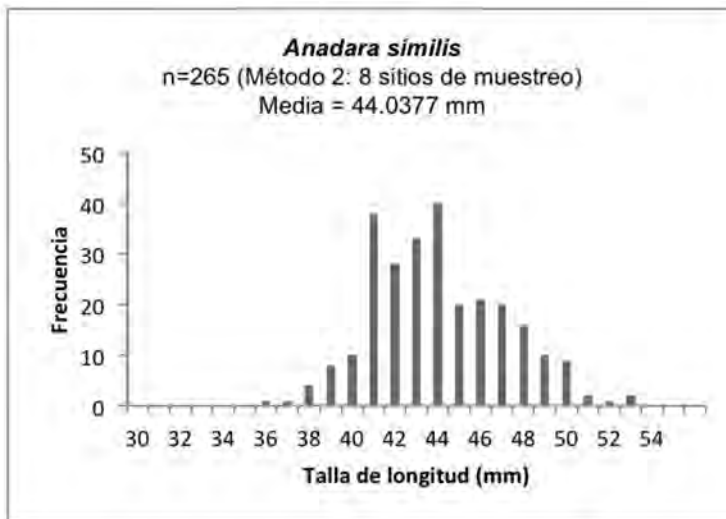


Figura 6. Histograma de distribución de frecuencias de tallas de longitud de *A. similis* en el manglar de Purruja entre el 20 de octubre y el 9 de noviembre del 2011



Para el caso de *A. tuberculosa* la distribución total de individuos capturados en función del sitio de extracción se presenta en la tabla 1 y fue muy superior al total de datos de *A. similis* (319 unidades). La menor densidad poblacional comparativa de esta especie observada en este manglar (Silva y Bonilla, 2001) no justifica completamente la diferencia de recolección entre las dos especies. Se han registrado mayores desembarques de *A. similis* en el centro de acopio por otros piangueros e incluso existe un área de extracción que popularmente recibe el nombre de “Los Machos” nombre común que recibe la especie *A. similis*.

Tabla 1. Datos de tallas de longitud para *A. tuberculosa* según sitios de muestreo en el manglar de Purruja entre el 20 de octubre y el 9 de noviembre del 2011

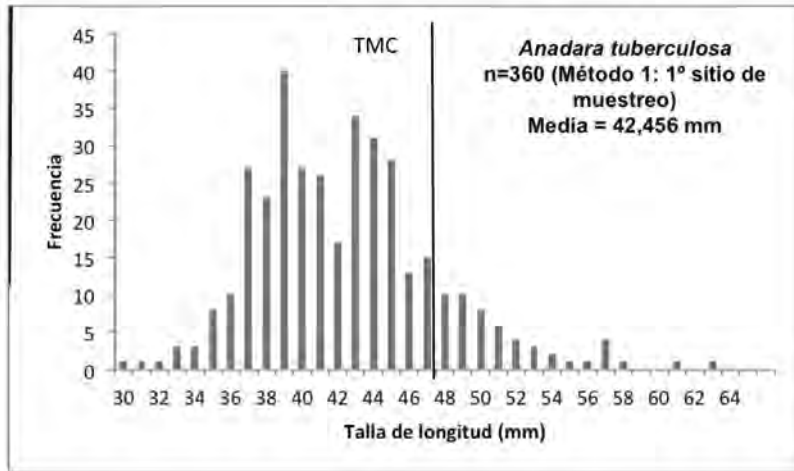
Sitio	Fecha	Capturas	Muestra	Talla promedio (mm)	Talla promedio <47 mm (%)
Sitio 1	20.10.2011	377	360	42.456 ± 5.081	81.38
Sitio 2	25.10.2011	367	360	46.994 ± 4.611	48.61
Sitio 3	26.10.2011	225	100	47.78 ± 5.062	48
Sitio 4	27.10.2011	373	100	47.31 ± 4.218	45
Sitio 5	01.11.2011	171	100	50.21 ± 5.345	30
Sitio 6	02.11.2011	389	100	46.20 ± 4.767	54
Sitio 7	03.11.2011	262	100	47.81 ± 4.802	46
Sitio 8	08.11.2011	248	100	48.43 ± 4.440	39
Sitio 9	09.11.2011	355	100	49.21 ± 5.220	30

La metodología utilizada para el análisis de resultados correspondientes a *A. tuberculosa* presentó algunas variaciones comparados a la utilizada para *A. similis*. Se aplicó el análisis de histograma de frecuencias de tallas de longitud en los sitios 1 y 2 para un tamaño de muestra equivalente de 360 individuos para comparar las variaciones según el método de muestreo utilizado. Los resultados (Figuras 8 y 9) muestran diferencias significativas entre un método y otro. Se ha trazado una línea vertical en la TMC de 47 mm legal en Costa Rica. En el método 1 la talla promedio obtenida fue de 42,456 mm (Figura 8) ligeramente inferior a los registrados por Silva y Bonilla (2001) en 43.3 mm y sensiblemente inferior en el estudio de Stern-Pirlot y Wolff (2006) de 46.7 mm en el mismo manglar de Purruja, considerando además que la muestra para este estudio se recolectó en una de zonas estudiadas por dichos autores de mayor densidad de población. Si se comparan estos resultados con los reportados por Jordan (2004) en el Golfo de Montijo (Panamá) con un promedio de 48.08 y el estudio de Guilbert (2007) en Las Perlas (Panamá) con un porcentaje de 4.7% entre los 32-41 mm frente al 47.22 mm para el mismo rango en el presente estudio.

Figura 7. Imagen de *A. tuberculosa* (izquierda) y *A. similis* (derecha)



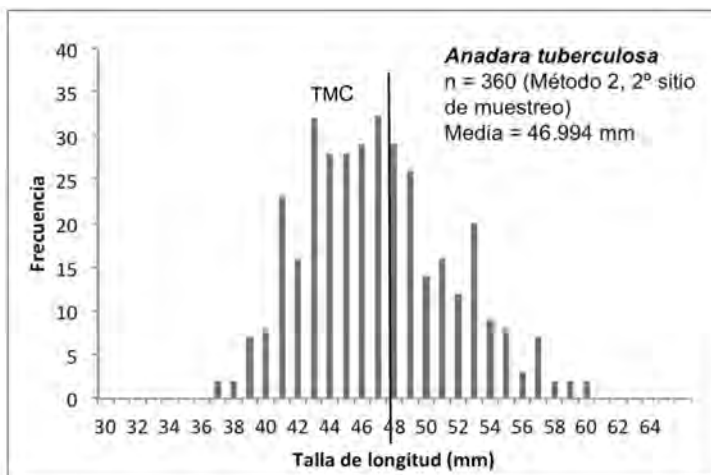
Figura 8.
Histograma de distribución de frecuencias de tallas de longitud de *A. tuberculosa* en el manglar de Purruja entre el 20 de octubre y el 9 de noviembre del 2011



Los resultados del método 2 aplicados en el sitio 2 para una muestra de 360 (Figura 9) registran una talla media de 47 mm tomando en cuenta el esfuerzo de selección que lleva a cabo el extractor. Las tallas promedio obtenidas en el resto de los sitios analizados para una muestra de 100 individuos en cada una superan en su mayoría los 47 mm y el porcentaje de individuos por debajo de los 47 mm es sensiblemente inferior al obtenido en el método 1.

A fin de evaluar diferencias estadísticas de las tallas de longitud entre los dos métodos aplicados en los sitios 1 y 2 se realizó un ANOVA de un factor que demostró que no existen diferencias significativas ($p > 0.05$).

Figura 9.
Histograma de distribución de frecuencias de tallas de longitud de *A. tuberculosa* en el manglar de Purruja entre el 20 de octubre y el 9 de noviembre del 2011



5. DISCUSIÓN

Los datos obtenidos en las muestras de pianguas de *A. similis* y *A. tuberculosa* en el manglar de Purruja indican altos índices de explotación tal como lo demuestran investigaciones previas en la misma área de estudio (Silva y Bonilla, 2001; Stern-Pirlot y Wolff, 2006). A pesar de la política de concientización, de medidas de control y selección de tallas y monitoreos sistemáticos en las áreas prioritarias de extracción implementadas por la organización APIAPU e instituciones públicas, los niveles totales de capturas siguen siendo elevados.

Los dos métodos de capturas muestran resultados que verifican la importancia de aplicar una selección de tallas de longitud en el centro de acopio de APIAPU. Sin embargo sigue siendo elevado el porcentaje de individuos con tallas inferiores a la talla mínima de captura (TMC) o talla legal de extracción establecida en Costa Rica de 47 mm. En este sentido debería especificarse una medida regulatoria distinta para cada especie dado que presentan características morfométricas y de abundancia diferentes. En el caso de *A. similis* incluso debería aplicarse una regulación más restrictiva dados sus índices más bajos de densidad con respecto a *A. tuberculosa*.

La política de selección de tallas es necesaria y positiva pero claramente insuficiente. De ahí que la estrategia efectiva debe dirigirse en tres lineamientos concordantes sobre la base de una gestión planificada del área de estudio instrumentalizada legalmente en un plan de manejo.

En primer lugar, desde el ámbito de acción de una organización de base comunitaria, las acciones deben dirigirse hacia la cohesión grupal, la aplicación de cantidades máximas de capturas y selección estricta de tallas de longitud en el centro de acopio y la zonificación y rotación de las áreas de extracción.

En segundo lugar, desde el punto institucional, ante la ausencia de una legislación *ad hoc* en materia de extracción, procesamiento y comercialización, las medidas normativas deben incorporarse dentro del plan de manejo del área protegida (Ley Orgánica del Ambiente N° 7554 de 1995 y Ley de Pesca y Acuicultura del 2004).

En tercer lugar, la investigación científica debe coadyuvar en la conservación integral del ecosistema y el avance hacia técnicas de acuicultura para repoblación, con el fin de llevar a niveles de recuperación los stocks naturales en especial en zonas donde se registraron bajas densidades y que son lugares de extracción.

Es necesario valorar los logros conseguidos a través de la acción comunitaria en el manglar de Purruja y, con base en la experiencia y conocimientos acumulados, encadenar estas alianzas estratégicas para el desarrollo del plan de manejo

BIBLIOGRAFÍA

- Aldaz, I. 2010. Exploring the Links between Poverty and Socio-Institutional Mechanisms in the Purruja Mangrove Ecosystem, Costa Rica. MSc Thesis. University College London. London, UK. 64 pp.

- Arias Castillo, E. 1996. Vegetación y zonas costeras de la Península de Osa. CEAP-BOSCOSA. Fundación Neotrópica. 42 pp.
- Borda, C. A. y Cruz, R. 2004. Pesca artesanal de bivalvos (*Anadara tuberculosa* y *A. similis*) y su relación con eventos ambientales, Pacífico Colombiano. Rev. Invest. Mar. 25(3): 197-208.
- FAO. 1988. Manejo integral de un área de manglar. Reserva Forestal de Térraba-Sierpe, Costa Rica, Información básica. Informe Preparado para el Gobierno de Costa Rica por La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Basado en la labor de Isabel Martín Núñez. 140 pp.
- Flores, L. 2002. Biometría, edad y crecimiento de *Anadara tuberculosa* (C.B. Adams, 1852) y *Anadara similis* (Sowerby, 1833) en Estero Hondo, Reserva Ecológica Manglares Cayapas. Mataje (REMACAM), Esmeraldas. Tesis de Biólogo, Universidad de Guayaquil. 99 pp.
- Guilbert, A. 2007. State of the *Anadara tuberculosa* (Bivalvia: Archidae) fishery in Las Perlas Archipelago, Panama. MSc Thesis. Heriot-Watt University. Edinburgh. UK, 73 pp.
- Jiménez, J. A. 1999. El manejo de los manglares en el Pacífico d Centroamérica: Usos tradicionales y potenciales. Ecosistemas de manglar en América Tropical. Instituto de Ecología, A.C. México, UICN/ORMA, Costa Rica, 275-290.
- Jordán, L. Y. 2004. Evaluación biológica pesquera de *Anadara tuberculosa*, Golfo de Montijo, Rep. de Panamá. Análisis social y recomendaciones para su manejo. MSc. Thesis. Universidad de Costa Rica. San José. Costa Rica. 88 pp.
- Musello, C., Álvarez, M. y Flores, L. A. 2003. Crecimiento de *Anadara similis* (C. B. Adams, 1852) en la Reserva Ecológica de Manglares Cayapas-Mataje, REMACAM: Una Aproximación Basada en Tallas.
- Nordi, N., Nishida, A. K. and Alves, R. R. 2009. Effectiveness of Two Gathering Techniques for *Ucides cordatus* in Northeast Brazil: Implications for the Sustainability of Mangrove Ecosystems. Hum Ecol (2009) 37: 121–127.
- Silva, A. M. y Bonilla R. 2001. Abundancia y morfometría de *Anadara tuberculosa* y *A. similis* (Mollusca: Bivalvia) en el manglar de Purruja, Golfo Dulce, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 49(2): 315-320.
- Silva, A. M. y Acuña-González, J. 2006. Caracterización físico química de dos estuarios en l bahía de Golfito, golfo Dulce, Pacífico de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 54 (suppl 1) 241-256.
- Silva, A. M. y Carrillo, N. N. 2004. El manglar de Purruja, Golfito, Costa Rica: un modelo para su manejo. Rev. Biol. Trop. 52 (Suppl. 2): 195-201.
- Stern-Pirlot, A. y Wolff, M. 2006. Population dynamics and fisheries potential of *Anadara tuberculosa* (Bivalvia: Arcidae) along the Pacific coast of Costa Rica. Rev. Biol. Trop. 54: 87-99.

PLAN DE ORDENACIÓN DEL LITORAL DE GALICIA**M. Borobio¹, M. García² y F. Castillo³**

¹ Universidad de A Coruña y Xunta de Galicia, San Lázaro, s/n 15781 Santiago de Compostela, A Coruña, mborobio@gmail.com

² LandLab, laboratorio de paisajes, C/San Marcos 37, 1º, 28004 Madrid, miriamgarcia@landlab.es

³ Dirección General de Sostenibilidad y Paisaje, Xunta de Galicia, San Lázaro, s/n 15781 Santiago de Compostela, A Coruña. pacocastillorodriguez@gmail.com

Palabras clave: gestión integrada, ordenación del territorio, gobernanza, sostenibilidad, paisaje.

RESUMEN

El Plan de Ordenación del Litoral de Galicia (POL) es un instrumento de planificación integral del litoral gallego recogido tanto en la ley 10/1995, de 23 de noviembre, de ordenación del territorio de Galicia, cuyo objeto es “establecer los criterios, principios y normas generales para la ordenación urbanística de la zona litoral basada en criterios de perdurabilidad y sostenibilidad, así como la normativa necesaria para garantizar la conservación, protección y puesta en valor de las zonas costeras”.

Metodología. Para la consecución de este objetivo el POL realiza un profundo análisis y conocimiento del litoral gallego. Un litoral con multitud de entrantes y salientes, escarpados y llanos, variadas texturas que forman en su conjunto geformas con propiedades fractales, se extienden por el territorio costero estructurando y condicionando distintos modelos de ocupación. Precisamente esta diversidad y complejidad de la costa de Galicia que la hace diferente y única es lo que le confiere identidad al POL. Así, y frente a otras normativas homogéneas que cuando se trasladan a la naturaleza no encuentran su acomodo, el POL presenta una aproximación sistémica y un modelo relacional. No se trata sólo de delimitar una serie de elementos sino de poner el acento en sus interconexiones. Así el POL establece una estructura compuesta por distintos elementos que se superponen y complementan para poder recoger las particularidades de cada ámbito, configurando de esta forma un plan universal en sus principios pero hecho a la medida de Galicia.

Paisaje. Además de los objetivos y de los contenidos que le son propios, y de conformidad con la Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia,

el POL integra plenamente la protección, gestión y ordenación del paisaje, en la ordenación territorial mediante las unidades de paisaje identificadas. El paisaje es en el POL, una herramienta de aproximación multiescalar, desde las grandes áreas paisajísticas de las 7 costas identificadas, hasta las unidades paisajísticas clasificadas, que nos han permitido concluir en un análisis que, desde el punto de vista fisiográfico, nos acerca a la escala del ser humano, abriendo así un nuevo canal de diálogo con la sociedad, y nos permiten recoger los usos y elementos para la valoración con un elevado nivel de detalle. De esta forma, esta “información” se convierte en “formación” y, por lo tanto, en un elemento de reflexión y motivación de cara a la valoración paisajística y la planificación territorial no solo desde el punto de vista cuantitativo sino cualitativo.

Participación. Se ha seguido una tramitación que ha integrado desde su origen la participación de la sociedad gracias a la diversificación de medios (web, facebook, parlamento, sugerencias, alegaciones, oficina técnica, etc) en los que se ha podido consultar no solo el instrumento sino documentación relacionada, cartografía y archivos de interés (para garantizar un acceso universal mediante estándares internacionales como ficheros geográficos SHP, geovisores web, PDFs, KMZ de GoogleEarth, etc.)

Gobernanza. Fruto de la metodología seguida, el POL se convierte en el marco de las políticas públicas de escala local o supramunicipal con incidencia en el territorio, con el objetivo de realizar un uso más coherente y sostenible del espacio litoral y facilitar de este modo, la mejora de la calidad de vida de sus poblaciones y visitantes. El POL pretende conseguir una protección y ordenación del paisaje litoral mediante una gestión dinámica. Se trata de una nueva cultura del territorio que se actualiza cada día. Es un plan de gobernanza del litoral.

1. INTRODUCCIÓN

Durante la última década, Galicia ha tomado conciencia de que el crecimiento sin modelo territorial experimentado ha originado en algunos tramos del litoral de la Comunidad autónoma procesos de urbanización intensa, unos sistemas urbanos ineficientes así como una serie de impactos y perturbaciones que afectan, no sólo a la calidad que tenemos del paisaje litoral, sino al sistema costero en su conjunto: red hídrica, hábitats y biodiversidad, pérdida de suelo, contaminación, etc. En este contexto se iniciaron hace ahora 4 años, los trabajos del Plan de ordenación del litoral de Galicia (POL). Este instrumento de planificación del litoral nació con el objetivo de trascender la planificación local, cambiando la mirada a la escala territorial como mecanismo de gestión de las zonas costeras de la Comunidad Autónoma avanzando así el proceso de gobernanza activa del litoral, implicando a los distintos agentes del territorio, administraciones, grupos políticos y a la ciudadanía en general.

Uno de los rasgos de identidad del litoral de Galicia es el diverso conjunto de paisajes que se suceden a lo largo de sus 2.555 km de costa. Este es uno de los mo-

tivos por los que el paisaje, desde el enfoque holístico e integrador previsto en la ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia, constituyó una eficaz herramienta de análisis y de proyecto en el POL, abriendo la vía para un nuevo modelo de gestión dinámica del territorio en el marco de las actuales políticas de gestión de las zonas costeras y ordenación del litoral del Espacio Atlántico.

2. METODOLOGÍA

La metodología diseñada en el POL se articula sobre el principio de que el paisaje constituye una eficaz herramienta con la que adquirir un conocimiento profundo del territorio y sus dinámicas. Su estudio ha servido de base para la definición del ámbito de estudio, de los tipos de costas, sectores y unidades, así como para el reconocimiento del modelo de organización, los valores y procesos a los que se encuentra sometido el litoral.

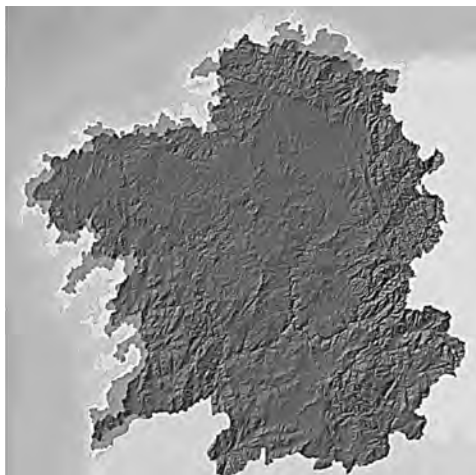
2.1. La definición del ámbito de estudio

El primer reto en la elaboración del Plan de Ordenación del Litoral ha sido la definición del ámbito de estudio, entendiéndolo como un sistema y no como un espacio condicionado por distancias más o menos convenientes al mar. Para trazar los límites de un ámbito tan complejo se ha recurrido a una aproximación multiescalar, desde la visión de conjunto hasta la lectura de la costa a escala de detalle (de las comarcas costeras a las unidades de paisaje). La pretensión era fundamentar la delimitación en los procesos ecológicos y culturales ligados propiamente al litoral, en aquellos espacios visibles desde sus orillas. Una delimitación comprensible a la escala humana. Las primeras cuencas de drenaje que vierten directamente al litoral nos permitieron esa aproximación al territorio que buscábamos, en concordancia con las cuencas visuales desde el perímetro costero que fueron calculadas. De este modo se delimitó un ámbito de estudio basado en el análisis de dichas cuencas vertientes, constituidas por formaciones geomorfológicas y vegetales afectadas directamente por las dinámicas y procesos litorales; así como por un modelo de asentamiento humano claramente determinado por la cercanía de la costa. Este territorio, objeto de estudio, se ajustó posteriormente para definir, finalmente, el Ámbito de Gestión del Plan, que alcanza una superficie de 215.359 hectáreas.

2.2. La escala

El POL definió las escalas de trabajo a la que se iban a analizar los diferentes espacios por debajo del 1:10.000. Este nivel de detalle permitió acometer el estudio desde un planteamiento ecogeográfico (Tricart, y Kilian, 1982), centrado en unidades de paisaje. Entre las razones que llevaron a esta decisión están el reconocimiento de que la diversidad del litoral de Galicia es muy elevada a todos los niveles: morfológico, litológico o de ocupación del suelo. Se entendió, también, que el paisaje, como entidad visual y perceptible sólo se podía estudiar a escalas de detalle. Se observó que este método permitía conocer en profundidad todos los elementos que interactúan en el territorio y, de este modo, analizar sus dinámicas y transformaciones.

Imagen 1. Ámbito de gestión (color gris claro), y ámbito de estudio (gris oscuro) del Plan de Ordenación del Litoral



2.3. Las 7 costas. La escala territorial

Desde una perspectiva general, que relacionó el poblamiento y el modelo de aprovechamiento espacial en función de su soporte físico, se diferenciaron grandes áreas paisajísticas, caracterizadas por la frecuencia o repetición de unos determinados patrones fisiográficos y de modelos de asentamiento humano. Éstas grandes áreas se individualizaron a partir de elementos singulares de las geoformas del paisaje costero, fundamentalmente, cabos o salientes. Tales elementos, que a la escala temporal humana, se nos presentan como invariantes estructurales del paisaje, fundamentaron sin fisuras esta primera gran división. El resultado fue la diferenciación de siete comarcas: Mariña lucense, Rías Altas, Golfo Ártabro, Arco Bergantiñán, Costa da Morte, Rías Baixas, Costa Sur.

En un segundo nivel, se establecieron las variantes generales geográficas dentro de cada una de las 7 comarcas, debido a que éstas presentaban sectores internos con un grado de coherencia y homogeneidad paisajística mayor. Así, se identificaron 34 sectores paisajísticos, una suerte de espacios subcomarcales que permitieron ir configurando áreas paisajísticas a escalas intermedias de análisis.

Un análisis paisajístico más profundo permitió alcanzar unidades territoriales menores, con grados de homogeneidad elevados y comprensibles a la escala del ciudadano que vive cotidianamente en un escenario que aprehende a través de la memoria y la mirada. Estas unidades fisiográficas de máximo detalle son las denominadas en el POL, unidades de paisaje. Se han identificado 428 unidades de paisaje litorales y 214 unidades de paisaje prelitorales. Estas unidades están compuestas por elementos o conjuntos de elementos que las definen y diferencian y han sido la herramienta base para el análisis y la reflexión.

3. LA CARACTERIZACIÓN DEL TERRITORIO. LA CARTOGRAFÍA DE USOS Y ELEMENTOS PARA LA VALORACIÓN

Para poder llevar a cabo la caracterización y la ordenación detallada del Ámbito

de Gestión definido, se elaboró una nueva cartografía específica, basada en un exhaustivo trabajo de análisis. Una hornada de mapas que permitió leer el territorio de forma diferente, haciendo aflorar relaciones hasta ahora desconocidas. Este esfuerzo nos llevó a plantearnos la posibilidad de proponer un modelo basado en la lógica relacional, diferente al convencional zoning, que tuviera como base complementaria esta cartografía de usos y elementos para la valoración elaborada y que pudiera actualizarse con estudios más novedosos y precisos. Se abrió el camino hacia lo que hemos denominado como “la gestión dinámica del litoral”.

3.1. Relación de usos y elementos cartografiados

Se inventariaron y caracterizaron todos los hábitats asociados a los sistemas intermareales (llanuras y marismas) y todo el universo de geofomas reconocidas, identificando los tramos más expuestos a los procesos de erosión costera y que en el Plan conforman el denominado “ámbito de dinámica costera”. Se acometió el estudio de la distribución espacial de la biota presente en el ámbito, en especial de las formas vegetales agrupadas en diversos tipos. Y, con el mismo rigor, se plasmaron todos aquellos elementos de génesis antrópica, entre los que destacan los usos del sistema agroforestal que, no en vano, representan dos terceras partes del territorio. Utilizando como fuentes de información principales el Inventario del Patrimonio Cultural y Arqueológico en los Ayuntamientos Costeros de Galicia, el Inventario del Patrimonio Marítimo da Costa Galega de 2009, además de los catálogos de Planeamiento Urbanístico de los municipios incluidos en el Ámbito de Gestión del Plan, se cartografiaron y georreferenciaron 7.815 elementos patrimoniales dentro del ámbito de Gestión, y un total de 10.069 dentro del ámbito de estudio. Además hay que añadir los más de 750 puntos de observación, fruto del trabajo de análisis.

Tabla 1. Usos cartografiados

Dinámica	Sistema predominante	Tipo	Leyenda cartografía de usos
Natural	Intermareal	1a	Llanuras intermareales
		1b	Marismas
	Geofomas	2a	Playas
		2b	Dunas
		2c	Lagunas y humedales costeros
		3	Acantilados
		4a	Vegetación costera (*)
	Biota (vegetación)	4b	Bosques autóctonos
		4c	Bosques de ribera
		4d	Bosques mixtos
		4e	Bosques de recolonización
		5a	Otras formaciones de carácter húmedo
		5b	Matorral
Antrópica	Agroforestal	6a	Cultivos y prados
		6b	Cultivos frutícolas y de vivero
		6c	Viñedos
		6d	Cultivos bajo plástico
		6e	Forestal de repoblación
	Cultural	7	Otras formaciones arbóreas
	Artificial	8a	Otras masas de agua
		8b	Cantera
Urbanizado	9	Artificial	

(*) tapiz vegetal asociado a los acantilados

3.1.1. Construcciones y asentamientos

Uno de los análisis más novedosos acometidos en este Plan fue la tipificación de los distintos tipos de asentamientos, en función de su relación con el modelo de organización del territorio pasado y presente. En Galicia los principales asentamientos urbanos y la mayor parte de las actividades económicas se localizan junto a la costa, muchas de las cuales se pueden considerar estratégicas para la economía gallega: pesca, puertos o turismo, entre otras. El resultado es, sin duda, el de una gran concentración demográfica que, unida a los modelos de desarrollo urbano experimentados en las últimas décadas, configuran amplios tramos de costa como un largo y casi ininterrumpido asentamiento lineal. Para comprender el modelo de ocupación actual se ha procedido a la caracterización de los asentamientos en distintos grupos en función de su origen, estructura, calidad urbana y cohesión social:

3.1.2. Asentamiento de carácter fundacional y núcleos de identidad del litoral

Recoge aquellos núcleos que, de carácter urbano o rural, tengan un origen o fundación antigua, o aquellos cuya trama responde a esa formación y evolución progresiva en el tiempo y el espacio. Dentro de este grupo, se identificaron los Núcleos de Identidad del Litoral, como aquellos asentamientos tradicionales, cuya localización estratégica en el borde costero y su vinculación con el mar les confiere una singularidad que les hace merecedores de un tratamiento específico.

3.1.3. Desarrollo periférico

Recoge los crecimientos contiguos a los núcleos anteriores fruto de su evolución.

3.1.4. Asentamiento funcional

Recoge núcleos que responden a implantaciones en el territorio más recientes que las de carácter tradicional y que sin embargo, por su naturaleza (áreas productivas, empresariales, educativas y de servicios) o por los lazos de relación entre las edificaciones, su morfotipología, así como las dotaciones y servicios con los que cuentan se han configurado como asentamientos integrantes del modelo de organización de territorio.

3.1.5. Agregado urbano

Recoge los continuos urbanos difusos que se desarrollan a lo largo de la costa casi sin interrupción. Son áreas carentes de estructuras definidas, en la que los núcleos fundacionales y las áreas vacantes aparecen como los principales elementos de identidad y oportunidad.

3.1.6. Nueva agrupación

Recoge conjuntos de edificaciones que responden a modernas implantaciones en el territorio diferentes de las de carácter tradicional y que, sin embargo, por su morfotipología, los servicios y equipamientos de los que cuentan, y su intensidad y relación entre las edificaciones no constituyen un núcleo de población atendiendo a criterios de sostenibilidad.

3.1.7. Ámbitos de recualificación

Reconocidas básicamente como nuevas agrupaciones, son aquellas áreas de carácter residencial, productivo, de servicios o análogas, desvinculadas de los núcleos

fundacionales, disconformes con el modelo territorial propuesto en el Plan. Esta disconformidad responde, en la mayoría de los casos a su ubicación en espacios de valor y a su carácter aislado. Son fruto del proceso de ocupación de las áreas costeras que ha experimentado no sólo Galicia sino toda la costa europea en las últimas décadas.

3.1.8. Elementos perceptivos. Los Espacios de Interés Paisajístico

En la caracterización de las unidades de paisaje se ha prestado especial atención a las cuestiones perceptivas. A partir de este análisis se han identificado en la cartografía los denominados “Espacios de Interés Paisajístico”, lugares costeros sobresalientes por su excepcionalidad o singularidad física, por sus caracteres geomorfológicos o por su incidencia en el imaginario colectivo del litoral de Galicia. También se han considerado los elementos más representativos desde el punto de vista de la energía del relieve y de la exposición visual, así como los puntos de observación más representativos de cada una de las unidades de paisaje, y por extensión de toda la costa.

El análisis de estos elementos ha servido de base para desgranar las dinámicas contemporáneas de cambio en los usos del suelo y su relación con los principales valores del territorio. Esto nos permitió ir más allá de las miradas basadas, sólo en el reconocimiento de valores estrictamente naturales, entendiéndolo que la gestión del territorio no consiste solo en la protección, sino que necesita de una ordenación y planificación multiescalar, si quiere alcanzar los objetivos de un desarrollo, basado en criterios de sostenibilidad y perdurabilidad.

Imagen 2. Detalle de la ficha de la unidad de paisaje de Costa de Tal (Muros, A Coruña)

POLGALICIA

0. CARACTERE E ORDENACIÓN ACTUAL

Indica unha fotografía sobre a realidade actual do espazo físico, que se combinado coa parte de Plano e do plano de Calarozs que a está anidada e mal de delimitado da unidade. Tíndase na parte e a seguinte. Aí se nomea a parte. Debe ademais un alto próximo desde o punto de vista físico. Este carácter tradicional realízase grazas a unha ocupación humana na fachada costeira.

DINÁMICA DA PASARE

RISCOS E IMPACTE

A Costeira de Muros e a súa zona de influencia é obxecto de presións do pasado rural.

3. AVALIACIÓN

VALORACIÓN DA PASARE

A súa costa ofrece valores paisaxísticos de carácter histórico e monumental que ofrecen un carácter paisaxístico de gran valor. Aínda que a súa ocupación humana é recente, a súa localización na fachada costeira de Muros, A Coruña, que se sitúa no punto de vista físico, ofrece un carácter paisaxístico de gran valor. Aínda que a súa ocupación humana é recente, a súa localización na fachada costeira de Muros, A Coruña, que se sitúa no punto de vista físico, ofrece un carácter paisaxístico de gran valor. Aínda que a súa ocupación humana é recente, a súa localización na fachada costeira de Muros, A Coruña, que se sitúa no punto de vista físico, ofrece un carácter paisaxístico de gran valor.

4. DISCUSIÓN

La degradación del litoral tiene como principal actor el urbanismo sin límites, lo cual ocasiona un grave problema de pérdida de valor de un territorio y un paisaje fuertemente apreciados por la población, de un irremplazable recurso patrimonial, económico y ambiental. A menudo estos procesos afectan a los elementos y dinámicas litorales, a los suelos, el mar y los recursos hídricos. En todo el mundo parece entenderse cada vez con más claridad que el territorio, es un sistema tanto económico, como natural y cultural; que el suelo es un recurso escaso y no renovable; y que el paisaje es un derecho y un recurso económico y patrimonial de primer orden. Este es el motivo por el cual Europa y en especial las regiones del Espacio Atlántico han puesto en marcha mecanismos efectivos de protección, ordenación y gestión de su territorio litoral más allá que lo establecido en los programas de GIZC para el mar y su límite próximo. No se trata de instrumentos excluyentes sino complementarios, como lo son la tierra y el mar.

Gestionar la ocupación del suelo en clave de sostenibilidad es un requisito estratégico para racionalizar los procesos ambientales, económicos y sociales derivados de la litoralización del urbanismo. Si bien es verdad que los primeros instrumentos de ordenación del litoral europeos avanzaron el camino hacia a la protección, hoy en día sabemos que la protección del litoral pasa por la gestión de este territorio y de sus dinámicas. Hemos pasado por lo tanto de la protección de áreas sensibles y valiosas de la costa como único criterio, a la necesaria planificación de un territorio, el litoral, más amplio, como mecanismo para la preservación de sus valores en armonía con un desarrollo sostenible.

En un contexto de cambio climático como el actual es necesario profundizar en el conocimiento de las formas y procesos litorales para avanzar en una gestión coherente que reduzca los riesgos para la población y permita desarrollar estos entornos históricos y naturales.

El Plan de Ordenación del Litoral, a partir de un conocimiento profundo del territorio, definió un modelo de ordenación que pretende alcanzar los siguientes objetivos: Identificar y caracterizar las distintas áreas y elementos dentro del ámbito de gestión, establecer las relaciones entre ellos y determinar los criterios, principios y normas generales para la gestión (entendida como protección y ordenación) de cada uno de estos elementos.

4.1. La estructura relacional del modelo

La lógica de la estructura del modelo propuesto es ante todo, relacional y tridimensional y no, como estamos acostumbrados, únicamente de naturaleza zonal. No se trataba sólo de delimitar una serie de elementos, sino de tener en cuenta sus interconexiones, sus sinergias. Por ello, los diferentes elementos del modelo conforman una estructura en la que se superponen y complementan, para poder recoger toda la riqueza y particularidades de cada ámbito, configurando de esta forma un plan

hecho a la medida del litoral de Galicia. Dicha estructura se articula sobre los siguientes elementos:

Áreas del Plan de Ordenación del Litoral en las que se divide la totalidad del territorio del ámbito de aplicación del Plan de Ordenación del Litoral, compuesto por:

Tabla 2. Elementos del modelo territorial

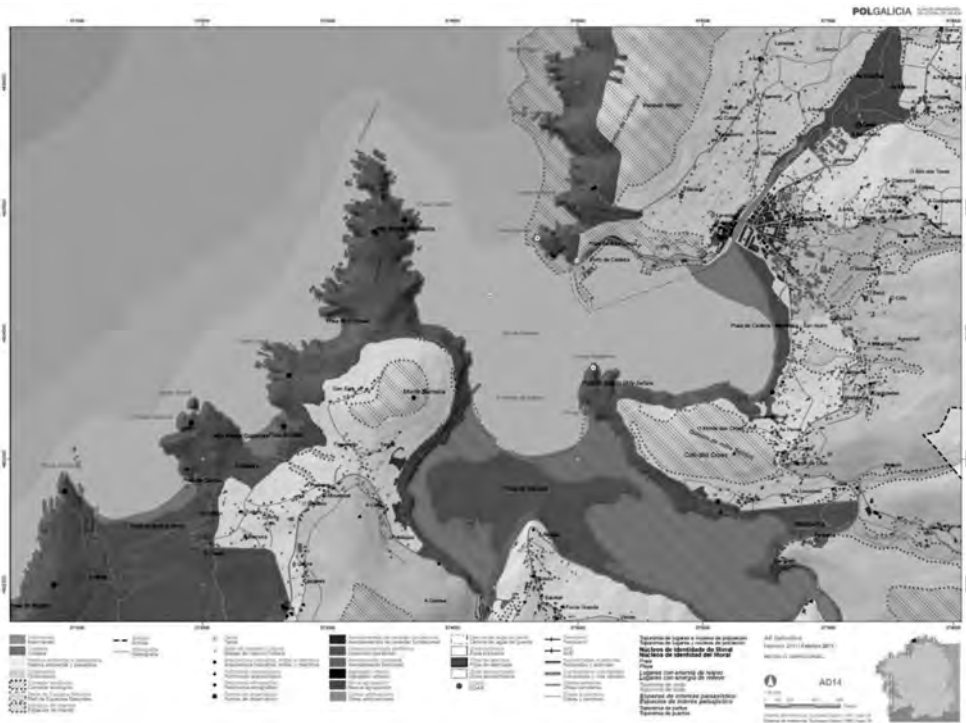
Áreas continuas	Protección ambiental	Protección intermareal
	Mejora ambiental y paisajística	Protección costera
	Ordenación litoral	
Áreas discontinuas	Corredores	
	Espacios de interés	
	Red de Espacios Naturales de Galicia	
Asentamientos	Asentamiento de carácter fundacional	Núcleos de identidad del litoral
	Desarrollo periférico	
	Asentamiento funcional	
	Agregado urbano	
Sistemas generales territoriales	Nueva agrupación	Ámbitos de recualificación

De este modo, el modelo previsto por el POL, se configura a partir de la identificación de los elementos citados y las complejas relaciones entre ellos determinadas en la normativa y gestionadas de forma dinámica.

4.1.1. Áreas continuas

Constituidas por las áreas de Protección Ambiental, Mejora Ambiental y Paisajística y Ordenación, las cuales consiguen un tratamiento homogéneo y coherente del ámbito de gestión. El área de Protección Ambiental, que puede ser intermareal o costera, busca garantizar la conservación de aquellos valores naturales singulares presentes en el territorio costero y que constituyen la zona de mayor fragilidad. La segunda de las áreas, la de mejora ambiental y paisajística, recoge el territorio entre el área costera y los primeros ejes o espacios que articulan el modelo de organización tradicional, comprendiendo el paisaje litoral más próximo a la costa. Es el espacio sometido a las mayores transformaciones en las últimas décadas y precisamente por ello la vocación de esta categoría es permanecer libre de edificación conformando de este modo lo que podríamos denominar el paisaje litoral. Por otro lado el área de ordenación recoge las planicies costeras y de transición situadas tras el frente litoral en las que, en la mayoría de las ocasiones, podemos encontrar asentamientos ligados visual y/o funcionalmente a los paisajes litorales. Además en esta zona hemos englobado las áreas ya urbanizadas en contacto con el mar.

Imagen 3. Mapa de la serie cartográfica de Modelo territorial



4.1.2. Áreas discontinuas

Sobre estas áreas de protección continua se superponen las áreas discontinuas compuestas por los corredores y los espacios de interés (Espacios de interés paisajístico, de interés geomorfológico, de taxones) y los Espacios naturales protegidos de Galicia. Éstas suponen una regulación que, por un lado preserva la funcionalidad de los sistemas naturales al dotarlos de conectividad, y por otro pone en valor espacios singulares e identitarios de las zonas costeras.

4.1.3. Los corredores ecológicos. La importancia de la conectividad

En esta categoría de corredores ecológicos, dentro de las áreas discontinuas del modelo se encuentran recogidos, entre otros, los cursos de agua y su vegetación de ribera, así como los espacios adyacentes necesarios para el buen funcionamiento de los hábitats de especial valor ecológico que los conforman, actuando como garante de la conectividad entre las áreas costeras y los espacios interiores de valor ambiental.

Los objetivos que se persiguieron con este análisis de conectividad fueron los de dar continuidad relacional al resto de Áreas de Protección recogidas, contribuyendo a una mayor funcionalidad y diversidad de los ecosistemas y paisajes, minimizando la fragmentación provocada por otros usos. De la misma forma su función es

la de preservar la biodiversidad de los ecosistemas presentes en estos ámbitos y la de mejora de la imagen urbana o rural. Son por lo tanto, un instrumento de proyecto del territorio, que toma como base la conectividad y que permite dotar de legibilidad a los paisajes litorales, sometidos a intensos procesos de urbanización.

Puesto que el POL es un documento a escala y alcance territorial estos “corredores ecológicos” están representados como un área no definitiva, es decir, las líneas que los delimitan cubren un ámbito que el planeamiento urbanístico deberá delimitar y motivar de forma más precisa. Para esta delimitación se deberá tener presente la función ecológica, con elemento de conectividad y de reserva de suelo que suponen estos ámbitos, además de potenciar su uso como elementos capaces de dotar al territorio de mayor legibilidad. Esta cuestión última cobra aún más fuerza como herramienta para la planificación en los entornos con procesos de ocupación difusa y en el agregado urbano.

4.2. La interpretación del modelo

El Plan se interpreta y ejecuta a través de la superposición de las capas de información (áreas continuas + áreas discontinuas), de tal manera que de la lectura del documento se puede, por acumulación y relación de las determinaciones que afectan a cada uno de los elementos, tener una imagen fiel de la globalidad de valores que confluyen en el mismo, sin por ello perder la posibilidad de identificar sus elementos y dinámicas. En esta misma clave interpretativa del modelo, y en relación a la caracterización de los asentamientos, se establecen los criterios para su desarrollo evitando procesos de ocupación dispersos.

El POL se acompaña además de una normativa de conservación, protección y puesta en valor de las zonas costeras. Ésta regula los usos compatibles, autorizables e incompatibles en cada una de las áreas continuas y discontinuas del POL.

El Plan contiene una serie de determinaciones que necesitan de la adaptación progresiva de los planeamientos municipales en el ámbito del litoral, para que el Modelo territorial previsto se convierta en una realidad.

4.2.1. Ámbitos de recualificación y agregado urbano

Los ámbitos reconocidos como nuevas agrupaciones y agregados urbanos se corresponden con uno de los procesos de ocupación más cuestionado y debatido de las últimas décadas en toda Europa. Llama poderosamente la atención el alto porcentaje de ocupación de las nuevas agrupaciones, dentro de la Red de Espacios Naturales protegidos, sobre todo si las comparamos con las de carácter fundacional. En esta reflexión reside parte de la estrategia que define el Modelo Territorial del POL. Así el POL reconoce ambos procesos y recoge como ámbitos de recualificación a aquellas implantaciones de carácter residencial, productivo, de servicios o análogas, desvinculadas de los núcleos fundacionales, disconformes con el modelo territorial propuesto en el Plan. Para ellos el POL propone la mejora de sus condiciones de equipamiento, calidad ambiental e integración paisajística, impidiendo que se continúe creciendo desde ellos.

También se recoge el agregado urbano como los continuos urbanos difusos que se desarrollan a lo largo de la costa casi sin interrupción. Son áreas carentes de estructuras definidas, en la que los núcleos fundacionales y las áreas vacantes aparecen como los principales elementos de identidad y oportunidad. Dado su grado de ocupación el POL no incide en estos ámbitos pero sí que reconoce la necesidad de establecer modelos de crecimiento basados en la recuperación de los escasos elementos de valor, no tanto por su funcionalidad ecológica, en muchos casos impedida ya, sino por ser elementos capaces de dotar de estructura y legibilidad a este territorio. La compacidad, la dotación o la búsqueda de elementos de cohesión social son otras de las claves de crecimiento de de estos ámbitos.

5. CONCLUSIONES

Las transformaciones producidas en el litoral aunque tengan una escala local colaboran siempre con otras de carácter global. Tan sólo es posible dirigir procesos como los descritos con anterioridad mediante la implantación de una política conjunta multiescalar. Para ello es necesario trascender de la escala local para encontrar en la regional el ámbito de análisis y proyecto adecuado. La concepción desde estas escalas posibilita la articulación a su vez con otras mayores, como son las nacionales y transnacionales en el ámbito europeo, marcos de referencia generales. Es por lo tanto necesaria una planificación en cascada.

El Modelo de ordenación propuesto en el Plan de Ordenación del Litoral incide en una nueva organización territorial basada en criterios de sostenibilidad y calidad del pasaje mediante una gestión dinámica. Es un modelo de gestión y ordenación del litoral de carácter propio, dinámico e innovador.

El Plan ofrece una documentación integrada de cara a la valoración territorial, ambiental y paisajística y se convierte en el marco de las políticas públicas de escala local o supramunicipal con incidencia en el litoral. Esto permite objetivar la toma de decisiones y las acciones a desarrollar para así realizar un uso más coherente y sostenible del espacio litoral y colaborar una gestión integral y dinámica de las zonas costeras.

6. AGRADECIMIENTOS

Han sido muchos los participantes en la elaboración del Plan y todos han puesto lo mejor de sí, en lo personal y en lo profesional, para que éste viera la luz. A todos ellos hay que agradecerles que el POL de Galicia sea hoy una realidad. Y entre todos ellos, merecen una mención especial Dolores Méndez Torres, Encarnación Nieto Zas, Augusto Pérez Alberti, Juan López Bedoya, Gonzalo Méndez Martínez, José D. Turrado Sánchez, Manuel López Carballal, Santiago Carreño Morales, Álvaro Moital Davila.

BIBLIOGRAFÍA

- Breton, F. y Gilbert, C. 2005. Measuring sustainable indicators at the coast. Guidance for testing and implementation. Interim Report to the EU Expert Group from the WG-ID.
- Burel, F. y Baudry, J. 2002. Ecología del Paisaje. Concepto, métodos y aplicaciones. Mundi-Prensa. Madrid.
- Busquets, J. y Cortina, A. (Coords). 2008. Gestión del Paisaje. Manual de protección, gestión y ordenación del paisaje. Ariel. Barcelona.
- Davoudi, S. 2007. Territorial cohesion, European social model and spatial policy research. En Faludi, A. (ed.), Territorial cohesion and European Model of Society. Cambridge: Lincoln Institute for Land Policy, 81-104.
- Martín Palmero, F. *et al.* 2004. Desarrollo sostenible y huella ecológica. Netbiblo. Madrid.
- Martínez Alandi, C., Múgica de la Guerra, M., Castell Puig, C. y Lucio Fernández, J. V. 2009. Conectividad ecológica y áreas protegidas. Herramientas y casos prácticos. EUROPARC-España. FUNGOBE Madrid.
- Mata, R. y Tarroja, Á. (Coords.). 2006. El paisaje y la gestión del territorio. Criterios paisajísticos en la ordenación del territorio y el urbanismo. Diputació de Barcelona. Barcelona.
- Nonn, H. 1966. Les régions cotières de la Galice (Espagne). Étude géomorphologique. Publications de la Faculté de L'Université de Strasbourg, Fondation Baulig, 592pp. Strasbourg.
- Pérez Alberti, A. 1982. A Xeografía: o espacio xeográfico e o home. Biblioteca Básica da Cultura Galega. Galaxia, Vigo.
- Romero, J. y Farinós, J. (Eds.). 2004. Ordenación del territorio y Desarrollo territorial. El gobierno del territorio en Europa: tradiciones, contextos, culturas y nuevas visiones. Trea. Gijón.
- Trenhaile, A. S. 1997. Coastal dynamics and landforms. Clarendon Press. Oxford.
- Tricart, y Kilian, 1982. La Eco-Geografía y la Ordenación del Medio Natural. Anagrama. Barcelona.
- Tros-de-Ilarduya Fernández, M. 2008. El reto de la gestión integrada de las zonas costeras (GIZC) en la Unión Europea, Boletín de la AGE, 47. 143-156.
- Zoido, F. 2007. Territorialidad y gobierno del territorio, hacia una nueva cultura política. En Farinós, J. y Romero, J. (eds.): Territorialidad y buen gobierno para el desarrollo sostenible. Nuevos principios y nuevas políticas en el espacio europeo. Universidad de Valencia. Valencia. pp. 19-48.

4.39

PLAN DE ORDENACIÓN Y GESTIÓN INTEGRADA DE LAS ZONAS COSTERAS DE VENEZUELA

A. Castillo, A. Pino, M. García, F. Pérez, M. T. Abogado, S. García, M. Grilli, J. Reid, P. Méndez, J. Araujo, J. Duarte y J. Marín

Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental, Dirección Técnica de las Zonas Costeras, Centro Simón Bolívar, Torre Sur, piso 10, El Silencio, Caracas, 1012, Venezuela, acastillo@minamb.gob.ve

Palabras clave: Ordenación del Territorio, gestión integrada, zonas costeras, Venezuela.

RESUMEN

En el año 2001, se publicó el Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras. Este instrumento legal promovió la creación de la Dirección Técnica de las Zonas Costeras (DTZC) adscrita al Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MINAMB). La DTZC tiene dentro de sus competencias: 1) definir, en función de las políticas y estrategias del MINAMB, las directrices para el proceso de Gestión Integrada de las Zonas Costeras (GIZC) y 2) coordinar y ejecutar actividades vinculadas a la planificación y ordenación de este espacio.

El Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras establece la elaboración del Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (POGIZC), con el objetivo de fijar el marco de referencia espacial y temporal que garantice su conservación, uso y aprovechamiento sustentable. Este proceso, se inició en el año 2004, mediante una estrategia de trabajo interinstitucional y multidisciplinaria, con activa participación de la comunidad, que conllevó a la conformación de un Comité de Trabajo Central y catorce (14) Comités de Trabajo Estatal de las Zonas Costeras. Estos comités están conformados por los diferentes órganos públicos y privados así como las comunidades organizadas vinculadas a la GIZC. (Castillo *et al.*, 2011).

Durante el período 2004 - 2007 se delimitó la Zona Costera de cada Estado. De la misma manera se identificaron, documentaron y jerarquizaron los problemas e impactos ambientales y los factores críticos de éxito y riesgo para la gestión. Se diseñaron indicadores y los respectivos programas de gestión, además de proponer lineamientos para la ordenación y uso del espacio costero.

Como resultado, se obtuvo que la Zona Costera Venezolana representa el 10 % del territorio nacional, con una extensión geográfica de 143.587 km², de los cuales 85.080 km² representan al espacio acuático y 58.507 km² están asociados al espacio terrestre, en el cual se concentra el 18 % de la población nacional. Igualmente se determinó que la línea de costa se extiende 6.068 km. Posteriormente, el espacio costero fue delimitado en función de sus características socioeconómicas y ambientales, resultando esto en la determinación de 88 Unidades Costeras (UC), 60 vinculadas al espacio terrestre y 28 al acuático. Se definieron diez (10) problemas y 19 impactos ambientales asociados a este espacio y se crearon diez (10) programas de gestión y nueve (9) políticas nacionales dirigidas a la conservación y desarrollo sustentable de las Zonas Costeras, las cuales originaron tres (3) directrices y siete (7) lineamientos para regular la intensidad de uso en las UC.

La elaboración del POGIZC se emprendió bajo la premisa de ser un instrumento técnico - jurídico compatible con los procesos de planificación territorial a escala nacional y estatal. Fue desarrollado con base a una estrategia nacional diseñada a través de una visión local y estatal con la inclusión de las comunidades y de los intereses indígenas. El proceso de GIZC se estableció en menos de diez (10) años, colocando a Venezuela a la vanguardia en esta área, en comparación con otros países de la región. *Zonas Costeras, un Espacio con Identidad Propia.*

1. INTRODUCCIÓN

El espacio geográfico venezolano, tiene una superficie terrestre de 916.445 km² y más de 500.000 km² de superficie acuática, incluyendo el Mar Territorial, la Zona Contigua y la proyección de la Zona Económica Exclusiva (MINAMB, 2008). Dentro de esta superficie se encuentra una gran diversidad de paisajes y recursos escénicos naturales. Destaca el paisaje costero con 6.068 km de longitud, que comprende playas, islas, islotes, lagunas, bahías y marismas de gran valor escénico, que constituyen el principal atractivo turístico - recreacional del país, y sirven de soporte a un sistema económico nacional, regional y local de aprovechamiento sustentable de otros recursos, como los pesqueros (Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras, 2001).

Los 6.068 km lineales de costas se encuentran distribuidos en dos fachadas de características diferentes: la fachada Caribeña, de 2.467 km y la fachada Atlántica de 1.417 km además de los 770 km del espacio del Lago de Maracaibo. Igualmente, posee más de 311 islas, islotes y cayos que conforman la fachada Insular y pertenecen de manera integral al espacio geográfico venezolano. La fachada Insular abarca unos 1.413 km de costa. Las islas de Margarita, Coche y Cubagua integran el Estado Nueva Esparta, mientras que los demás territorios insulares constituyen las Dependencias Federales.

La zona costera de Venezuela, asciende a 143.587 km² (58.507 km² de espacios terrestres y 85.080 km² de espacios acuáticos), y representan en conjunto el 10 % del territorio nacional. En esta zona viven 4.227.451 hab. (18 % del total de la población

a nivel nacional), con una densidad de población de 72 hab./km², valor que triplica el promedio nacional (RBV - MINAMB, 2010a).

También, existen áreas de especial valor ecológico y paisajístico como las lagunas costeras, los corales, las playas arenosas, las praderas de fanerógamas marinas, los acantilados, los manglares, las puntas, cabos, ensenadas, entre otros, muchas de ellas conservadas o preservadas mediante las 95 Áreas Protegidas (Áreas Bajo Régimen de Administración Especial - ABRAE) asociadas a las zonas costeras, con una superficie superior a las tres millones de hectáreas.

A nivel socioeconómico y cultural las zonas costeras integran parcialmente 14 Estados, 91 Municipios, 270 parroquias y totalmente las 311 Dependencias Federales. Asimismo, se encuentran 21 ciudades con más 30 mil habitantes y se emplazan comunidades indígenas pertenecientes a los pueblos Wuayu y Añu hacia la Península de La Guajira en el Estado Zulia, Kariñas hacia el Estado Sucre y, Guaraos hacia el sistema deltaíco del Orinoco en los Estados Sucre, Monagas y Delta Amacuro.

En el área Sur del Lago de Maracaibo y en el delta del Orinoco se presentan tierras de alta y media preservación agrícola. La producción pesquera (recursos hidrobiológicos), continental y marina, alcanza más de 220.000 TN/anuales, siendo los principales rubros las sardinas, atún, crustáceos y moluscos, apoyados en 348 asentamientos pesqueros, 5.239 buques pesqueros menores, 4.639 de media altura e industrial, y unos 26.009 pescadores (RBV - MINAMB, 2010a).

La explotación de minerales no metálicos se asocia a las arenas, gravas, gránzón, arcilla, caliza, piedra picada, yeso y sal, además de la producción, actual y futura, de hidrocarburos (petróleo y gas natural) tanto en el espacio terrestre como en el acuático (lacustre y marino), Las Penínsulas de La Guajira, Paraguaná, Macanao y Araya, y las Islas de Coche y La Tortuga poseen condiciones para desarrollar proyectos de fuentes energéticas no convencionales o complementarias, en particular la solar y la eólica. Adicionalmente en la zona costera se ubican unas 440 Industrias (6,51 % del total nacional). Las zonas costeras representan el principal atractivo de la industria turística nacional, soportado con la declaratoria de 16 Áreas Protegidas bajo la categoría de Zonas de Interés Turístico.

A nivel de equipamiento, presentan 17 presas o embalses, tres embalses en construcción y 28 proyectos o estudios para abastecimiento de agua potable; 62 infraestructuras de sistemas de tratamiento y 48 proyectos o estudios para tratamiento; 51 sitios de disposición desechos sólidos (12 rellenos sanitarios y 39 vertederos); 1.287 establecimientos hospitalarios (274 establecimientos especializados y 541 consultorios populares); 6.806 establecimientos educativos (desde preescolar hasta diversificado); 230 puertos con diversas finalidades, siendo La Guaira, Puerto Cabello, Puerto La Cruz, Sucre (Carúpano y Cumaná), Punto Fijo y Maracaibo, los principales; además presenta aproximadamente 4.200 km de vialidad distribuidos entre 19 Troncales que conecta a las zonas costeras con el país; y 21 aeropuertos que cubren rutas nacionales e internacionales.

Adicionalmente, la zona costera venezolana forma parte integral de la política de seguridad de la Nación, especialmente en los aspectos vinculados a la evolución del Derecho del Mar, el cual tuvo como consecuencia una ampliación considerable de la extensión de las áreas marítimas bajo soberanía y jurisdicción nacional, en particular en lo que se refiere a la Zona Económica Exclusiva de 200 mn y a la plataforma continental, para lo cual las Dependencias Federales juegan un papel clave.

Desde los años 1970 Venezuela se convirtió en un país con fronteras marítimas con trece (13) países. De éstas, sólo cinco (05) han sido delimitadas. No obstante, con el número de tratados celebrados se cubren 2.120 km del espacio marítimo nacional, es decir, más de dos tercios del total de las fronteras marítimas de Venezuela (Sandoval, 2007).

El proceso de aprovechamiento de estos elementos y recursos han tenido repercusiones negativas en el orden ambiental, hecho que ha obligado a la búsqueda de mecanismos que regulen las actividades en el marco de un nuevo orden nacional e internacional, lo cual ha estimulado cambios sustanciales en el enfoque del desarrollo de Venezuela (Méndez, 2005). Tales cambios se concretan en nuevas estrategias basadas en la apertura externa e interna; el desarrollo del capital social mediante el enfoque del desarrollo endógeno sustentable; el desarrollo de la competitividad y de la gobernabilidad, sobre la base del territorio o regiones organizadas; entre otros.

Visto los aspectos señalados, se buscó que la Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (OGIZC) de Venezuela, plasmada mediante un plan nacional, constituya un instrumento técnico moderno dirigido a la conservación, regulación y protección de los espacios y recursos que lo conforman, mediante el diseño de acciones que garanticen una adecuada gestión del área con la participación de los organismos y entes públicos, las comunidades organizadas, así como las instituciones privadas, a fin de conciliar las necesidades de los participantes en el proceso de desarrollo, con las políticas nacionales en materia económica y ambiental, ratificando la visión de las zonas costeras como “un espacio con identidad propia” (RBV - MINAMB, 2010a; Abogado y Méndez, 2003).

Este proceso iniciado en el año 2001, al aprobarse el Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras, se ha consolidado en menos de diez años, lo cual coloca a Venezuela al frente, en comparación a otros países de la región suramericana, quienes poseen legislación sobre la materia desde hace más de dos décadas.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El proceso de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (OGIZC) de Venezuela se elaboró mediante distintos trabajos realizados a nivel estatal. A partir de éstos se recopiló, procesó y analizó la información necesaria para el desarrollo del Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (POGIZC) de Venezuela. La metodología para la elaboración del POGIZC constó de cuatro fases (Figura 1).

Figura 1. Fases metodológicas del POGIZC de Venezuela



La Fase I. Preparatoria, se fundamentó en la promulgación del Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras (2001), el cual: "...tiene por objeto establecer las disposiciones que regirán la administración, uso y manejo de las Zonas Costeras, a objeto de su conservación y aprovechamiento sustentable, como parte integrante del espacio geográfico venezolano" (Artículo 1), además de señalar que "La administración, uso y manejo de las zonas costeras se desarrollará a través de un proceso dinámico de gestión integrada..." (Artículos: 5), buscando iniciar en el país un proceso novedoso de integración interinstitucional, con la participación de todos los niveles de gobierno, sectores público y privado y las comunidades que hacen vida en la zona costera de Venezuela.

Se responsabiliza al Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MINAMB) mediante la Dirección Técnica de las Zonas Costeras - DTZC, adscrita a la Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental y ésta a su vez al Despacho del Viceministro de Ordenación y Administración Ambiental, para llevar a cabo el proceso de gestión y ordenación integrada de las zonas costeras y la elaboración y ejecución del POGIZC de Venezuela como herramienta para la conservación y desarrollo sustentable de este espacio.

La Dirección Técnica de las Zonas Costeras está estructurada a su vez por un Comité de Trabajo Central y 14 Comités de Trabajo Estadales de las Zonas Costeras. Estos comités representan los principales mecanismo para cumplir con las exigencias establecidas en el Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras mediante un proceso interinstitucional consensuado.

Las estrategias para cumplir con el proceso de OGIZC venezolanas y la elaboración y ejecución del POGIZC de Venezuela fueron las siguientes: 1. El Convenio Integral de Cooperación Venezuela - Cuba (Capacitación y Asistencia Técnica) y la 2. Conformación y participación de los 14 Comités de Trabajo de las Zonas Costeras a nivel Estatal (CTZCE) y uno Central (CTCZC), lo cual incluye la participación de las comunidades en las áreas piloto o localidades costeras.

El CTCZC reúne a los órganos y entes públicos del nivel central, cuya función principal es asesorar, controlar, evaluar y revisar el POGIZC. La conformación de los 14 CTZCNE, permitió la participación de los actores que hacen vida en la zona cos-

tera venezolana, liderizado por la Dirección Estatal Ambiental de cada estado costero, mediante la creación de un espacio de trabajo interinstitucional y multidisciplinario conformado por representantes de la comunidad, centros de estudio e investigación, ONG´s, sectores público y privado, alcaldías y gobernaciones, teniendo como funciones principales cooperar en la elaboración instrumentación, control y supervisión de los mecanismos de coordinación interinstitucionales para el desarrollo de la OGIZC, captación de información y supervisar la ejecución del POGIZC, entre otras (MINAMB, 2008). Esto permitió la participación activa de la comunidad en las áreas pilotos o localidades costeras seleccionadas para aplicar el proceso de OGIZC a nivel local.

La Fase II. Formulación de Bases a Escala Estatal y PNCDSZC (Políticas Nacionales de Conservación y Desarrollo Sustentable de las Zonas Costeras) se basó en la realización de una serie de talleres en los 14 Estados costeros, donde se elaboraron: los Planes de OGIZC de cada estado, la Capacitación Técnica, los Lineamientos de Ordenación de la Zona Costera de cada Estado y los Planes de OGIZC de las Áreas Piloto seleccionadas en cada Estado. Estos trabajos compilados en más de 50 documentos, constituyen el punto de partida de un conjunto de acciones para garantizar una adecuada gestión de la zona costera. Por otra parte, ha permitido aumentar los conocimientos teórico - prácticos empleados para el desarrollo del POGIZC de Venezuela.

Sumado a lo anterior, se tiene que el Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras (2001) establece en su Artículo 23 que “En las zonas costeras, al Poder Público Nacional le compete: Formular las políticas de conservación y desarrollo sustentable...”.

El proceso de OGIZC se inicio en Venezuela en el año 2004 con los Comités de Trabajo de las Zonas Costeras de los Estados Miranda, Sucre y Falcón - Yaracuy, en el 2005 con Nueva Esparta, Vargas y Mérida - Trujillo - Zulia y en el 2006 con Anzoátegui, Aragua, Carabobo y Monagas - Delta Amacuro. Los planes de OGIZC están conformados por un conjunto de etapas complejas, que involucran factores ambientales, sociales, institucionales y financieros. Para la elaboración de los documentos se llevó la siguiente secuencia: Elaboración de la línea base ambiental, la delimitación de las poligonales de la zona costera y del área de interacción del Estado, la determinación de los factores críticos en el proceso de gestión, la descripción de la problemática ambiental identificación y evaluación de impactos asociados a los problemas ambientales, la selección del área piloto para el proceso de OGIZC a nivel local, identificación de los principales actores e intereses, esbozo del modelo de indicadores ambientales y una propuesta de programas para la implementación de la OGIZC del Estado.

Seguidamente se obtuvo la línea base ambiental definitiva de cada Estado, la identificación de los vacíos de conocimientos y de los asuntos claves seleccionados para su gestión mediante la investigación científica, la identificación de los factores críticos claves mediante el análisis estructural para la implementación y desarrollo de

la OGIZC, la preparación del modelo de indicadores ambientales (fuerzas socioeconómicas o naturales - problemas ambientales - indicadores de presión - impactos ambientales asociados - indicadores de estado - efectos globales sobre el territorio - indicadores de respuesta) y la propuesta de los programas de gestión, las acciones para los proyectos ambientales y la estructura institucional bajo las cuales será implementado el proceso de OGIZC.

Simultáneamente, se realizó la capacitación técnica de los 14 CTZCE, durante los años 2005 y 2006 con la intención de suministrar información técnica conceptual sobre el manejo y gestión integrada de zonas costeras, para que los participantes pudieran abordar en sus respectivos estados los instrumentos de planificación y aplicarlos, y así facilitar el trabajo en los talleres de asistencia técnica.

En el año 2006, se elaboraron los Lineamientos para la Ordenación de la Zona Costera de los 14 Estados, de estos lineamientos se obtuvo: la expresión espacial de los impactos identificados previamente en los documentos de OGIZC; la diferenciación espacial del grado de intervención humana, a partir de los niveles de conflicto que generan las actividades socioeconómicas; la sectorización o zonificación de la zona costera, a partir de la identificación de unidades funcionales, teniendo en cuenta los tipos de uso y manejo predominantes; la identificación y delimitación de las zonas bajo riesgo de ocurrencia de desastres; y la redacción de los Lineamientos para la Ordenación Ambiental a partir de las unidades funcionales definidas.

Posteriormente se elaboraron entre los años 2005 al 2008 los Planes de OGIZC de las Áreas Piloto para cada estado, donde se aplicó la metodología señalada a un área seleccionada. En la actualidad continúa el proceso de selección de áreas a criterio de los CTZCE, sin embargo, las mismas reciben ahora el nombre de Localidades Costeras, y es sobre estas que recae la ordenación OGIZC a nivel local.

En atención a los resultados obtenidos a nivel estatal se articularon los contenidos de los documentos para la OGIZC, considerando los problemas ambientales identificados, lo que permitió la construcción del documento de Políticas Nacionales de Conservación y Desarrollo Sustentable de las Zonas Costeras (PNCDSZC) desde los niveles regionales y locales de gestión hasta llegar al nivel nacional. De esta forma, la construcción de la propuesta se convirtió en un ejercicio de confrontación de los problemas actuales de las zonas costeras y sus opciones de solución, con los lineamientos, directrices y acciones contenidas en el Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras.

En un sentido amplio, las PNCDSZC incluyen desde los principios rectores que le dan su nombre: la conservación ambiental y el desarrollo sustentable, los problemas de las zonas costeras del país, la gestión integrada de las zonas costeras, como estrategia general, sus lineamientos y directrices y, finalmente, los objetivos y las acciones o medidas concretas que se proponen para abordar esos problemas. Estos dos últimos, objetivos y acciones, han sido entendidos comúnmente como la política en su sentido más estricto.

La Fase III. Diseño del Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (POGIZC), se inició con la revisión sistemática de los documentos técnicos derivados de los talleres de OGIZC de los 14 Estados costeros, a fin de llevar la información a un contexto nacional. Este trabajo fue realizado por un grupo multidisciplinario conformado principalmente por el personal técnico de la Dirección Técnica de las Zona Costeras, y apoyado con los distintos mecanismos de coordinación y política de incentivos utilizados dentro de la administración Pública para generar beneficios mutuos.

La conformación de las bases del POGIZC implicó: la revisión la delimitación de la zona costera de cada estado, la formulación del marco referencial (jurídico y de políticas públicas); la Caracterización y Diagnóstico a Nivel Nacional (Situación Actual que incluyó aspectos del espacio físico biótico (clima, geología, geomorfología, hidrografía, aspectos de suelos, vegetación y fauna, características oceanográficas, zonificación ambiental); del espacio socioeconómico y cultural (dinámica de procesos de ocupación del territorio, estructura geográfica de la población en la zonas costeras, vivienda, población indígena, ocupación del espacio, bases económicas, áreas bajo régimen de administración especial (ABRAE) y otras categorías de protección, guardería ambiental y seguridad y defensa en las zonas costeras, zonificación funcional); Identificación y evaluación de Problemas Ambientales; Impacto Ambientales Generados por los Problemas y la formulación específica del POGIZC de Venezuela (imagen objetiva, zonificación de las zonas costeras, diseño de programas de gestión, y de los mecanismos de instrumentación, ejecución y control).

La Fase IV. Mecanismos de Instrumentación, Ejecución y Control será implementado después de ser aprobado el POGIZC de Venezuela. El mismo estará acompañado mediante el Sistema de Información y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (SIGIZC), actualmente en fase de prueba.

Visto que el POGIZC se concibe como un instrumento clave, una vez formulado requiere la Instrumentación a fin de crear mecanismos de participación, promoción y motivación hacia el logro de sus fines, lo cual generará disposición y confianza sobre las propuestas, bajo un clima de discusión que permita la concertación de las partes para la aprobación del documento.

La Instrumentación de los Planes de Ordenación del Territorio se inicia con los procesos de discusión y aprobación, e incluye: participación técnico - política - comunidad, búsqueda de consenso, desagregación y jerarquización de problemas, objetivos estratégicos, instituciones y actores involucrados.

La labor de Instrumentación de un plan, por lo general, se inicia con el proceso de Consulta Pública. Una vez llevado a cabo el consenso, y finalizado el proceso de consulta pública, el cual incluye la incorporación de las observaciones pertinentes al caso, el POGIZC debe ser presentado ante el Consejo de Ministros y el Presidente de la República para su aprobación. La aprobación comprende: la revisión legal por parte de las distintas instancias involucradas en el proceso y, la promulgación y publicación en la Gaceta Oficial de la República.

Una vez finalizados estos pasos, se procede de forma literal a la instrumentación del POGIZC, llevado a cabo mediante los Programas de Gestión, en los cuales se especifican las actividades que se ejecutarán, además, se prevén los plazos de ejecución, metas, responsables y actores involucrados. En el momento en que se pone en marcha el POGIZC se da inicio a la ejecución del instrumento, siendo prioritario el establecimiento de medidas o mecanismos de control y evaluación de los resultados previstos y desarrollado mediante un módulo específico de evaluación del plan dentro del Sistema de Información y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (SIGIZC).

3. RESULTADOS

El resultado, hasta la fecha, de la Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (OGIZC), se ha plasmado mediante el Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (POGIZC) de Venezuela, el cual tiene como objetivo establecer el marco de referencia espacial y temporal que garantice la conservación, el uso y aprovechamiento sustentable de las zonas costeras y permita la elevación de la calidad de vida de sus pobladores, contribuyendo con las bases para la construcción de la Patria Socialista.

Dada la naturaleza del instrumento de planificación espacial y la estructura jurídica que debe poseer como Decreto Presidencial, el mismo se desarrolló mediante cinco títulos (RBV - MINAMB, 2010b). El Título I. Disposiciones Generales que se compone de cuatro capítulos. En el Capítulo I plantea los objetivos generales y específicos del plan, sus principios y las definiciones establecidas a efectos del Decreto. El Capítulo II expresa el horizonte de planificación y las escalas de trabajo y representación del plan. El Capítulo III, precisa las Políticas Nacionales de Conservación y Desarrollo Sustentable de las Zonas Costeras, su correlación con los principales problemas ambientales identificados, y las imágenes objetivos del plan. El Capítulo IV define el ámbito espacial de aplicación del Decreto, por medio de la delimitación de las zonas costeras de Venezuela.

El Título II. De la Ordenación de las Zonas Costeras, posee cinco capítulos. El Capítulo I, establece las Unidades Costeras como principal espacio para la ordenación y gestión integrada (88 Unidades Costeras de las cuales 60 son terrestres y 28 acuáticas), y las localidades costeras como representación espacial de mayor detalle y concreción de éste proceso (65 localidades costeras prioritarias). El Capítulo II identifica los 16 usos vinculados a la ocupación del espacio costero. El Capítulo III hace referencia a las Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (Áreas Protegidas), concepto, objeto, áreas existentes en las zonas costeras, así como las propuestas de ampliación y creación de nuevas áreas. El Capítulo IV establece la asignación de usos, los problemas e impactos ambientales, amenazas y vulnerabilidad en las Unidades Costeras. El Capítulo V especifica las reglas derivadas de las Políticas Nacionales de Conservación y Desarrollo Sustentable de las Zonas Costeras en materia de ordena-

ción, definidas como Directrices, y Lineamientos, así como la forma de ponerlas en práctica. El Capítulo V se divide a su vez en tres Secciones que corresponden a las Directrices de Conservación, Aprovechamiento Sustentable y, Prevención y Restauración.

El Título III. De la Gestión Integrada de las Zonas Costeras, está conformado por ocho capítulos. El Capítulo I puntualiza los mecanismos de coordinación, el papel de los Comités, la participación comunitaria y el sistema de gestión integrada. En el Capítulo II se identifican los programas para la gestión integrada de las zonas costeras, como mecanismos de acción para la ejecución del plan (10 Programas, 27 Subprogramas y 138 Actividades). El Capítulo III corresponde al Dominio Público y comprende dos Secciones, la primera vinculada al carácter de los bienes de Dominio Público, y la segunda acerca de la gestión integrada del Dominio Público en las zonas costeras. El Capítulo IV, de las directrices generales para la ordenación de la zona contigua al Dominio Público, pretende orientar las acciones en materia de planificación territorial respecto a las intervenciones en este espacio. El Capítulo V, sobre la permanencia y resguardo de los pueblos y comunidades indígenas, se compone de dos Secciones, la primera referente a la educación ambiental y participación de los pueblos y comunidades indígenas, y la segunda acerca de la demarcación y ordenación de las tierras de los pueblos y comunidades indígenas. El Capítulo VI, sobre la guardería ambiental y la seguridad y defensa, define la guardería ambiental y sus funciones, y la seguridad y defensa, haciendo un llamado particular a la atención de las fronteras. El Capítulo VII explica el proceso de implementación del plan, concebido como un proceso dinámico, flexible y continuo. El Capítulo VIII, indica las bases para el financiamiento del plan, tanto en sus programas, subprogramas y proyectos de gestión como en la participación; además de las fuentes potenciales de financiamiento y convenios interinstitucionales necesarios para impulsar la ordenación y gestión integrada del área.

El Título IV. De la Evaluación de la Gestión y del Plan, hace referencia al proceso de revisión y modificación del instrumento, considerando para ello, la evaluación anual de la gestión y cada tres años del plan, además de definir los criterios para realizar las mismas. Finalmente el Título V. Disposiciones Transitorias y Finales hace referencia a aquellos mandatos dirigidos a dar cumplimiento al Decreto.

4. ANÁLISIS

Las zonas costeras venezolanas se han visualizado y delimitado bajo el concepto de área costera, que integra a las aguas costeras, la zona intermareal, la costa y las tierras costeras (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2007; PNUMA, 1996). Este territorio es gestionado bajo la visión de ser “un espacio con identidad propia”, razón por la cual el Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras (2001) estableció como premisa de trabajo la gestión integrada, entendida como un proceso dinámico cuyo propósito es el de fortalecer la capacidad institucional, la optimización de la pla-

nificación y coordinación de competencias concurrentes entre los órganos del Poder Público, con la activa participación de la comunidad organizada, a fin de lograr la mayor eficiencia en el ejercicio de las responsabilidades que cada uno tiene encomendadas para la conservación y desarrollo sustentable de dicho espacio (Artículo 5 del Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras).

Esta concepción incluye tres componentes: ordenación, gestión y lo integral. La “ordenación” se vincula directamente con la política pública desarrollada mediante la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio (1983), es decir, la regulación y promoción de la localización de los asentamientos humanos, de las actividades económicas y sociales de la población, con el fin de lograr una armonía entre el mayor bienestar de la población, la optimización de la explotación y uso de los recursos naturales, y la protección y valorización del medio ambiente, como objetivos fundamentales del desarrollo integral. La “gestión”, se refiere a todo el proceso que abarca un ciclo, desde la toma de información, la planificación, la toma de decisiones, el seguimiento y la ejecución. Al respecto, la palabra “planificación” debe entenderse en su sentido más amplio de desarrollo estratégico de políticas y no simplemente como planificación de los usos de la tierra u otro tipo de planificación sectorial. Por último, la palabra “integrada” se refiere tanto a la integración de objetivos como a la integración de los numerosos instrumentos necesarios para conseguirlos. Designa la integración de todas las políticas, sectores e instancias administrativas pertinentes. Implica la integración de los componentes terrestre y marino del territorio. La gestión de zonas costeras es una gestión integrada en el tiempo y en el espacio y es intrínsecamente pluridisciplinaria (Comisión Europea, 1999).

En el proceso de OGIZC de Venezuela se recurrió a la participación y cooperación de todas las partes interesadas y afectadas, a las que se ha puesto en conocimiento de la información debida, para evaluar los objetivos de la sociedad en cada zona costera concreta y en un momento dado, a fin de realizar las actuaciones oportunas para conseguir esos objetivos.

La visión integrada de trabajo entre el gobierno, ciencia y comunidad realizado por 14 Comités de Trabajo (uno en cada estado costero, e integrado en total por aproximadamente 250 personas) permite disponer de un enfoque común para evaluar la capacidad de gestión, lo cual es imprescindible para la articulación entre lo teórico y lo práctico, en el esfuerzo de solucionar los problemas ambientales.

5. DISCUSIÓN

El proceso de OGIZC en Venezuela es parte de la respuesta o estrategia diseñada y asumida a nivel internacional y por el Estado Venezolano para prevenir, manejar y atenuar los efectos negativos sobre los elementos y recursos costeros. Además, busca salvaguardar el futuro de su patrimonio natural y cultural, y garantizar su conservación, aprovechamiento y disfrute para las actuales y futuras generaciones, mediante el establecimiento de directrices y lineamientos para la administración y manejo

de los recursos naturales, culturales e inclusive los humanos (Secretaría de la Convención de Ramsar, 2007).

La importancia de este proceso en Venezuela se vincula con la visualización integral de la dimensión territorial y ambiental dentro del proceso de desarrollo, donde la primera, está referida al reconocimiento de la realidad geográfica del territorio costero, al sentido de pertenencia y territorialidad, a los procesos de uso y ocupación del territorio, al vínculo que debe existir entre el Estado y la sociedad en la toma de decisiones, a la expresión espacial de las políticas, y a la apropiación y construcción territorial. Mientras que la segunda, es una nueva interpretación del aprovechamiento de los recursos naturales, concebidos como el capital natural, del cual depende el desarrollo de la sociedad actual y futura (Barragán, 2003; Castillo, 2008).

Asimismo, constituye una de las fórmulas más eficientes para administrar los ecosistemas costeros, con una clara vinculación con el ambiente. Su objetivo principal, es proteger a los recursos naturales existentes en estas áreas, mediante el aprovechamiento óptimo de los mismos; siendo su éxito dependiente del trabajo coordinado entre los actores involucrados, pues, fue un proceso que envolvió a las comunidades, el gobierno, a la ciencia y a todas las instituciones relacionadas con en el desarrollo de las zonas costeras.

Además de lo señalado, se tiene que el OGIZC en Venezuela vinculó su importancia de manera directa a los denominados objetivos superiores de la ordenación del territorio, los cuales se señalan a continuación (Castillo, 2008): (1) Interés público, visto que parte de una acción del Estado que planifica, regula y promueve, pero que fundamentalmente está dirigida a orientar y normar la actividad de los particulares y del propio Estado en función de lograr los objetivos nacionales, regionales o locales, y que se requieren para alcanzar el bien común y por tal, una mejor calidad ambiental y de vida. (2) Proceso concebido a largo plazo, pero su gestión se debe realizar en el corto plazo. Visto que busca influir en procesos que presentan una gran inercia positiva ó que son susceptibles de cambios, generalmente en un largo período. Tal es el caso, de las tendencias de crecimiento y localización de los asentamientos humanos, el desarrollo de sistemas de transporte, el aprovechamiento integral de los recursos naturales, entre otras. (3) Las generaciones futuras deben recibir un legado patrimonial para su propio desarrollo y bienestar. El logro del bienestar colectivo de una generación no puede concebirse ni alcanzarse, sin tomar las previsiones para garantizar el derecho que tienen las generaciones futuras de acceder a su propio desarrollo, para lo cual el patrimonio natural debe legarse en las mejores condiciones. Éste principio exige que los recursos naturales no puedan someterse a procesos de deterioro, destrucción, despilfarro y agotamiento, sino que deben utilizarse sabia y sustentablemente.

Visto lo anterior y las propuestas hechas por Sorensen (1993), se tiene que el proceso de OGIZC en Venezuela se vincula con los siguientes atributos: (1) Proceso dinámico que perdura a lo largo del tiempo, por lo que implica cambio, revisión, adaptación e incluso error. (2) Acuerdo de autoridad para establecer políticas, planes,

programas y actividades relativas a la toma de decisiones sobre los recursos costeros. (3) Uso de múltiples estrategias de manejo para racionalizar y sistematizar las decisiones sobre asignación de recursos, es decir, planes de OGIZC, estudios de impacto ambiental y sociocultural, reglamentos, permisos, entre otros. (4) Estrategias de manejo basadas en un enfoque de interconexión entre los sistemas y los subsistemas costeros y marinos, que incluyen las unidades geomorfológicas, las cuencas hidrográficas costeras, los sistemas de circulación de los cuerpos de agua costeros (lagunas, estuarios), el movimiento de los sedimentos a lo largo de las costas, las poblaciones de especies que se capturan por su valor comercial o recreativo, los sistemas de abastecimiento de agua potable, de tratamiento de aguas servidas, de carreteras, entre otras. (5) Espacio geográfico limitado que puede extenderse desde el mar territorial o aguas costeras (ambiente marino) hasta determinado límite terrestre interno (ambiente terrestre mínimo de 500 m de ancho) que incluye la línea de costa, el área intermareal (área de transición) y tierras costeras.

Adicionalmente, se propusieron un conjunto de Principios, basados en la propuesta de Clark (1992), por los cuales se registró el Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (POGIZC) de Venezuela: (1) Las zonas costeras constituyen un sistema único de recursos limitados que requiere enfoques especiales de planificación. (2) El agua es la mayor fuerza integradora de los sistemas vinculados a las zonas costeras. (3) Los límites para la ordenación y gestión integrada de las zonas costeras deben depender de los aspectos a tratar y ser adaptables a las realidades de cada espacio geográfico. (4) Resulta fundamental que los usos de la tierra y del mar se planifiquen y se ordenen en forma combinada a fin de impulsar su conservación y uso sustentable. (5) La conservación de los recursos de propiedad común representan uno de los puntos principales de la gestión integrada de las zonas costeras. (6) La línea de costa es un punto central en los programas para la gestión integrada de las zonas costeras. (7) El uso múltiple de los espacios y recursos localizados en las zonas costeras resulta apropiado para la mayor parte de los sistemas costeros. (8) Debe respetarse el uso y manejo tradicional de los recursos costeros. (9) La prevención de los daños debido a riesgos socionaturales y tecnológicos, y la conservación de los recursos naturales deben combinarse en el Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras de Venezuela. (10) La participación plurisectorial es esencial para el uso sustentable de los recursos costeros, razón por la cual, los actores gubernamentales a nivel nacional, estatal y local, así como organizaciones no gubernamentales, instituciones de investigación y educativas, consejos comunales y comunidad en general, deben participar en el proceso de planificación, ordenación y gestión integrada de las zonas costeras. (11) El planteamiento de un desarrollo sincrónico y sustentable con la naturaleza resulta especialmente apropiado para las zonas costeras. (12) Los planes y programas vinculados a la ordenación y gestión integrada de las zonas costeras deben recurrir a formas especiales de ejecución, evaluación y participación social.

6. CONCLUSIÓN

El proceso de Ordenación y Gestión de las Zonas Costeras de Venezuela, visualizado como “un espacio, con identidad propia”, ha permitido formular las bases técnico - legales del Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras de Venezuela, con lo cual se busca contribuir con el desarrollo sustentable de este espacio geográfico, en concordancia con las realidades ecológicas y los principales criterios y objetivos estratégicos del desarrollo económico y social de la Nación. En tal sentido, se logró establecer las bases conceptuales, metodológicas y referenciales del proceso de ordenación y gestión integrada de las zonas costeras de Venezuela; Definir el ámbito de acción contentivo del Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras, basado en las propuestas realizadas en cada uno de los estados costeros de Venezuela; Fortalecer los procesos de participación activa de los organismos vinculados y competentes, y de la comunidad organizada; Conciliar las bases técnicas formuladas por los 14 Comités de Trabajo de las Zonas Costeras a nivel Estatal y el Comité de Trabajo Central de las Zonas Costeras; Consolidar la visualización de la realidad ambiental y socioterritorial de las zonas costeras con lo cual se pudo caracterizar elementos relevantes, precisar restricciones, evaluar recursos y potencialidades e inferir tendencias; Identificar la problemática ambiental actual de las zonas costeras y su vinculación con actores claves; Plasmar las propuestas e iniciativas formuladas mediante los procesos de ordenación y gestión integrada a nivel estatal; Definir el escenario futuro como marco de referencia para orientar el proceso de desarrollo sustentable de las zonas costeras de Venezuela; Proponer las unidades costeras, usos, y condiciones de desarrollo, acordes con las características potenciales y actuales del territorio costero; Diseñar el grupo de Programas de Gestión Integrada de las Zonas Costeras que contribuirán de forma directa a la regulación de la ocupación territorial, el aprovechamiento de los recursos naturales, la recuperación de áreas degradadas, al conocimiento del área, entre otros, enmarcadas dentro de un proceso de participación y corresponsabilidad ambiental; y por último se logró redactar el anteproyecto de Decreto contentivo del Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras de Venezuela.

7. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos los valiosos aportes realizados por cada uno de los técnicos y especialistas venezolanos y cubanos en la elaboración del Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras de Venezuela y los aportes financieros otorgados mediante el Convenio Integral de Cooperación Venezuela - Cuba.

BIBLIOGRAFÍA

- Abogado M. y Méndez, M. 2003. *Propuesta Metodológica para la Delimitación de las Zonas Costeras*. Revista Terra, n° 27 - 28. Vol. XVIII - XIX. Universidad Central de Venezuela. Caracas. 103-121 pp.

- Barragán, J. 2003. *Medio Ambiente y Desarrollo en Áreas Litorales. Introducción a la planificación y gestión integradas*. Servicio de publicaciones de la Universidad de Cádiz. Cádiz, España.
- Castillo, A. 2008. *Notas Sobre Ordenación del Territorio y Planificación Ambiental*. Con colaboración de Alonzo, P., David, E. y P. Delfin, I. Ducks Unlimited de México, A. C. Caracas, Venezuela. 224 pp.
- Clark, J. 1992. *Manejo Integrado de las Zonas Costeras*. Documento Técnico 327 sobre Pesquerías de la FAO. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia.
- Comisión Europea. 1999. *Hacia Una Estrategia Europea para la Gestión Integrada de las Zonas Costeras. Principios generales y opciones políticas*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/iczm/pdf/vol1_es.pdf. 23/08/2008.
- Decreto con Fuerza de Ley de Zonas Costeras (Decreto n° 1.468). 2001 (Septiembre, 27). Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela N° 37.349 de fecha 19 de diciembre de 2001. Presidencia de la República Bolivariana de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio. 1983. Gaceta Oficial de la República de Venezuela n° 3.238 Extraordinario de fecha 11 de agosto de 1983. Congreso de la República de Venezuela. Caracas, Venezuela.
- Méndez, E. 2005. *Ordenación del Territorio y el Plan de Ordenamiento Territorial*. Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial (CIDIAT). Mérida. Venezuela. 130 pp.
- MINAMB (Ministerio del Poder Popular para el Ambiente). 2008. (Agosto). *Avances del Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras (POGIZC) de Venezuela* (presentación pública). Despacho del Viceministro de Ordenación y Administración Ambiental, Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental, Dirección Técnica de las Zonas Costeras. Caracas, Venezuela. 91pp.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 1996. *Directrices para una Planificación y un Manejo de las Áreas Costeras y Marinas en la Región del Gran Caribe*. Informe Técnico del PAC n° 42. Programa Ambiental del Caribe del PNUMA. Kingston, Jamaica.
- RBV - MINAMB (República Bolivariana de Venezuela - Ministerio del Poder Popular para el Ambiente). 2010a. *Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras de Venezuela - Base del Plan*. Despacho del Viceministro de Ordenación y Administración Ambiental - Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental - Dirección Técnica de las Zonas Costeras. Caracas, Venezuela. 662 pp.
- República Bolivariana de Venezuela - Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. 2010b. *Plan de Ordenación y Gestión Integrada de las Zonas Costeras de Venezuela, El Plan - Proyecto de Decreto*. Despacho del Viceministro de Ordenación y Adminis-

- tración Ambiental - Dirección General de Planificación y Ordenación Ambiental - Dirección Técnica de las Zonas Costeras. Caracas, Venezuela. 98 pp.
- Sandoval, O. 2007. *Las Delimitaciones de Áreas Marinas y Submarinas de Venezuela*. Papel de Trabajo del Ministerio del Poder Popular para las Relaciones Exteriores. Caracas, Venezuela. 2 pp.
 - Secretaría de la Convención de Ramsar. 2007. *Manejo de las Zonas Costeras: Cuestiones Concernientes a los Humedales y Manejo Integrado de las Zonas Costeras*. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 3ª edición, vol. 10. Secretaría de la Convención de Ramsar. Gland, Suiza. 51 pp.
 - Sorensen, J. 1993. *The International Proliferation of Integrated Coastal Zone Management Efforts.*” Ocean and Coastal Management. Elsevier Science Publishers Ltd. Inglaterra, Reino Unido.

PLANIFICACIÓN DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS COMO APORTE AL MANEJO INTEGRADO DE ZONAS COSTERAS COLOMBIANAS

M. Hernández, A. López y P. Sierra

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR, Apartado aéreo 1106, Santa Marta, Colombia, milena_hernandez@invemar.org.co, alopez@invemar.org.co, psierra@invemar.org.co

Palabras clave: Colombia, ecosistemas, estratégicos, marino-costeros, manejo, , manglares.

RESUMEN

Las zonas marinas y costeras de Colombia a lo largo de sus dos litorales poseen ecosistemas de importancia, entre ellos se encuentran los arrecifes coralinos, ecosistemas de manglar, sistemas de playas y acantilados, estuarios, deltas y lagunas costeras, lechos de pastos marinos y los fondos blandos sedimentarios; estas áreas son el hogar de comunidades que hacen uso de los bienes y servicios que brindan estos ecosistemas, y algunas de las actividades que allí se realizan no son compatibles con la sostenibilidad del ecosistema. Bajo este contexto el Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC) en Colombia bajo un enfoque ecosistémico promueve la gestión integrada para la conservación y uso sostenible de estos ecosistemas.

Específicamente los manglares han sido objeto de aprovechamiento ancestral por parte de las comunidades y se ha convertido en una necesidad, la generación de acciones de manejo que propendan por su conservación y uso sostenible. Estas acciones están enmarcadas en el “Programa Nacional Ambiental para la conservación y el uso sostenible de los manglares de Colombia” (MMA, 2002) donde se señala que su conservación y ordenamiento es una prioridad para el país.

A partir de allí se han realizado trabajos de zonificación de las áreas de manglar y sus áreas de influencia directa; específicamente los trabajos realizados para los departamentos del Cauca (Pacífico colombiano), La Guajira (Caribe colombiano) y el Archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina (Caribe Insular colombiano), pudieron identificar problemáticas relacionadas con el uso inadecuado del recurso, la pérdida de cobertura del manglar causada por rellenos y

vertimientos de aguas residuales, poca presencia de las autoridades ambientales, entre otras. A pesar de los diferentes escenarios (Pacífico, Caribe y zona insular), el diagnóstico mostró que la problemática es similar, pues el manejo inadecuado de los recursos y la contaminación son la principal fuente de deterioro del ecosistema.

Posteriormente se pudieron determinar criterios de zonificación relativos a la importancia ecológica, importancia social, económica y cultural del ecosistema la demanda social, y el nivel de intervención del recurso. Se obtuvo la zonificación de las áreas de manglar de acuerdo a tres categorías de manejo como son: preservación, recuperación y uso sostenible; y se propusieron lineamientos de manejo que están de acuerdo con el concepto de desarrollo sostenible y que garantizan la existencia de este ecosistema para el futuro.

Se debe tener en cuenta que para que estas acciones de manejo y planificación garanticen la existencia en el tiempo de los ecosistemas, se deben compatibilizarse con las demás herramientas de planificación territorial que existen en el territorio colombiano bajo las premisas del MIZC, reconociendo la integración que existe entre la naturaleza y comunidad y garantizando la participación de todos los sectores involucrados en la toma de decisiones.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de actividades en torno a la planificación de las zonas marinas y costeras en Colombia se ha venido fortaleciendo en especial para los ecosistemas estratégicos (manglares, corales, pastos marinos, playas y acantilados, y fondos blandos), con la *Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras de Colombia* - PNAOCI (2000) promovida por el hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, se abrió un camino para incluir dentro las políticas de ordenamiento territorial, las zonas marinas y costeras bajo la premisa del Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC).

Específicamente para los ecosistemas de manglar se cuenta con un antecedente previo, que bajo la resolución 1602 de diciembre de 1995 se convirtió en la primera norma nacional específicamente relacionada con los ecosistemas de manglar, donde se establecían medidas para garantizar la sostenibilidad de los manglares en Colombia.

Según la experiencia (Sierra-Correa *et al.*, 2009, Rodríguez *et al.*, 2009, López *et al.*, 2009b) de los estudios realizados en las zonas de manglar estos ecosistemas por sus características particulares y la variedad de bienes y servicios que brindan, están siendo objeto de mucha presión que los ha llevado a su degradación y destrucción. La problemática general que afecta a los manglares en Colombia y en general a nivel global, se da principalmente por el crecimiento de la población y la necesidad de obtener mayores beneficios a corto plazo, que hizo que los manglares sean aprovecha-

dos sin tener en cuenta su dinámica natural, o que sean reemplazados por cultivos que son más rentables (Lugo, 2002). Bajo esta situación, la falta de control y presencia institucional han provocado la pérdida de extensiones importantes de estos ecosistemas. Es importante resaltar que tradicionalmente los ecosistemas de manglar han desempeñado un importante papel para las poblaciones rurales costeras del Caribe y Pacífico colombiano, y estos pobladores se constituyen en un aspecto esencial de la importancia sociocultural de estos ecosistemas.

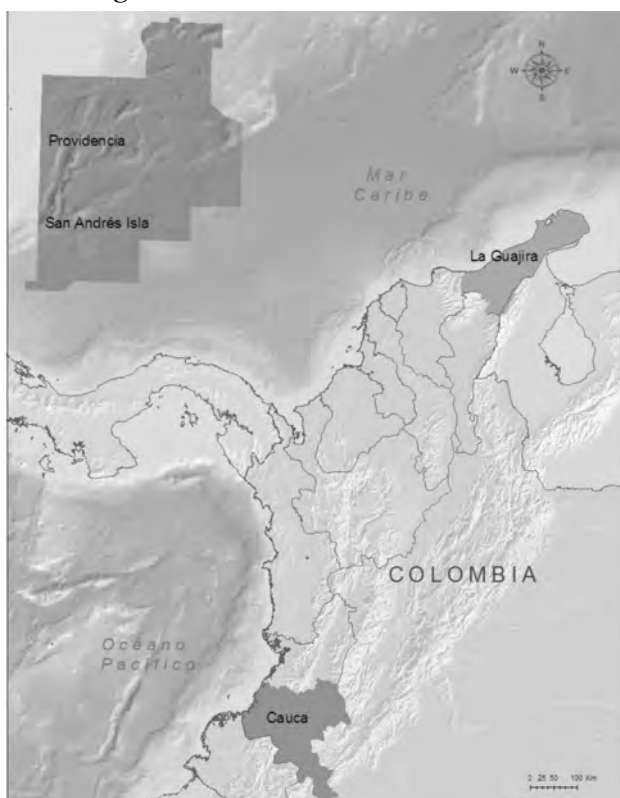
El presente trabajo presenta algunas de las experiencias en zonificación de manglares en la costa Caribe y Pacífico de Colombia, haciendo énfasis en el análisis de su problemática y contempla los componentes metodológicos que se consideraron para la realización de la propuesta de zonificación. El desarrollo metodológico que se adelantó está acorde con los requerimientos establecidos en la normatividad colombiana, bajo las resoluciones del entonces Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial -MADVT- (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible) n° 0924 de 1997, 233 de 1999, 0694 de 2000 y 0721 de 2002, en las cuales se establece la necesidad de llevar a cabo por parte de las autoridades ambientales regionales (Corporaciones Autónomas Regionales) con injerencia en las zonas costeras del país, los estudios tendientes a la zonificación de las áreas de manglar en Colombia y la definición de los lineamientos para su manejo.

Como resultado de este trabajo se aplicaron criterios de zonificación relacionados con la importancia ecológica, social, económica y cultural del ecosistema, la demanda social, y el nivel de intervención del ecosistema, y fue la base para hacer la zonificación de las áreas de manglar de acuerdo a las categorías de manejo definidas por la normatividad nacional: zonas de preservación, recuperación y uso sostenible. Estos procesos se convierten en instrumentos de planificación fundamentales para incorporar los ecosistemas marino-costeros en los procesos de planificación territorial.

2. METODOLOGÍA

Las áreas de manglar que fueron objeto de estudio están localizadas en las dos costas colombianas, en el Pacífico el departamento del Cauca, en el Caribe el departamento de la Guajira y el Caribe Insular con el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina ver Figura 1.

Figura 1. Ubicación del área de estudio



El desarrollo metodológico para la zonificación de los manglares de los tres departamentos, buscó la integración de diferentes aspectos, tanto biofísicos como socioeconómicos, así como de gestión, relacionados con la presencia de áreas protegidas y la existencia de territorios de propiedad colectiva; se consideró además la oferta de los recursos naturales, basada en las características del medio natural y procurando armonizar la importancia de conservar áreas con fines de protección y a su vez contar con espacios que garanticen la producción sostenible de las comunidades directamente involucradas (Gil-Torres *et al.*, 2009; Rojas *et al.*, 2010).

Se realizaron diferentes trabajos en campo para hacer la caracterización de los ecosistemas que combinados con las herramientas de sensoramiento remoto y sistemas de información geográfica a una escala de 1: 25.000 dio como resultado una propuesta de zonificación.

Los resultados de la caracterización fueron analizados para poder identificar el estado de conservación del manglar, para esto se identificaron sus fuentes de alteración. El proceso de zonificación se realizó con base en los resultados de la caracterización y diagnóstico, para lo cual se dividió el territorio en zonas teniendo en cuenta que aspectos como la oferta ambiental, la importancia ecológica, social, económica y cultural del ecosistema la demanda social, y el nivel de intervención del recurso.

Posteriormente se realizaron procesos de participación comunitaria, pues es un proceso conjunto entre el equipo técnico y los actores locales presentes en las zonas de manglar. La vinculación de los actores locales busca desarrollar un proceso de planificación participativa que represente las necesidades, y aspiraciones de la sociedad en conjunto para avanzar hacia el desarrollo sostenible (Gulh *et al.*, 1998; Kay y Alder, 2005).

En los usos considerados para cada zona se contempló los diversos grados de intervención, desde aquellos con alta restricción orientados a la *preservación*, hasta los que permiten mayores niveles de intervención bajo un punto de vista de *uso sostenible*, y también las áreas que por características deben ser incluidas como zonas de *recuperación*.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los manglares de los departamentos de La Guajira, Cauca, y el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina que fueron caracterizados durante este trabajo aunque difieren en extensión, composición y estructura, brindan servicios ambientales innumerables para las comunidades que se asientan cerca a ellos.

Se ordenó un total de 21.263 ha así: el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Caribe Insular colombiano) cubren una extensión de 209,76 ha, de los cuales 150,01 ha se encuentran en la Isla de San Andrés y 59,75 ha en Providencia y Santa Catalina (López *et al.*, 2009a); para el departamento de La Guajira (Caribe colombiano) se encontraron 2396,95 ha (Gil-Torres *et al.*, 2009); para el departamento del Cauca (Pacífico colombiano) se caracterizaron 18.691 ha (López *et al.*, 2009b, Sierra-Correa *et al.*, 2009, Rodríguez *et al.*, 2009). Este ecosistema está representado por cinco especies de mangle: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle botón (*Conocarpus erectus*), mangle negro (*Avicennia germinans*) en el Caribe y mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), nato (*Mora oleifera*) para el Pacífico.

Los manglares se han degradado y muestran una innegable pérdida de su calidad ambiental debido a distintas razones; según Gil-Torres *et al.*, (2009), para el Caribe continental e insular las problemáticas son muy similares, y es crítica, pues prácticamente todas las áreas han sido y están siendo intervenidas, dando como resultado diferentes grados de alteración, que van desde la presencia de basuras, el pastoreo del ganado caprino y ovino, pasando por la tala selectiva, hasta la destrucción total de los ecosistemas, que en muchos lugares es irreversible. La mayoría de las intervenciones están relacionadas con acciones humanas directas como la tala o relleno de las áreas de manglar o por las acciones “indirectas”, como el desarrollo de obras de infraestructura con deficientes estudios de impacto, o el mismo desarrollo socio-económico mal planificado; el resultado final es el mismo, el cual se sintetiza como el cambio de la vocación natural de los ecosistemas que conduce a la pérdida de hábitat y de biodiversidad. Para el Pacífico colombiano la problemática en las áreas de manglar está estrechamente relacionada con el aprovechamiento de los recursos (recursos madereros, hidrobiológicos, fauna asociada, etc.).

A continuación en la Tabla 1 se presenta una síntesis de la problemática identificada para las áreas de manglar referidas en este trabajo.

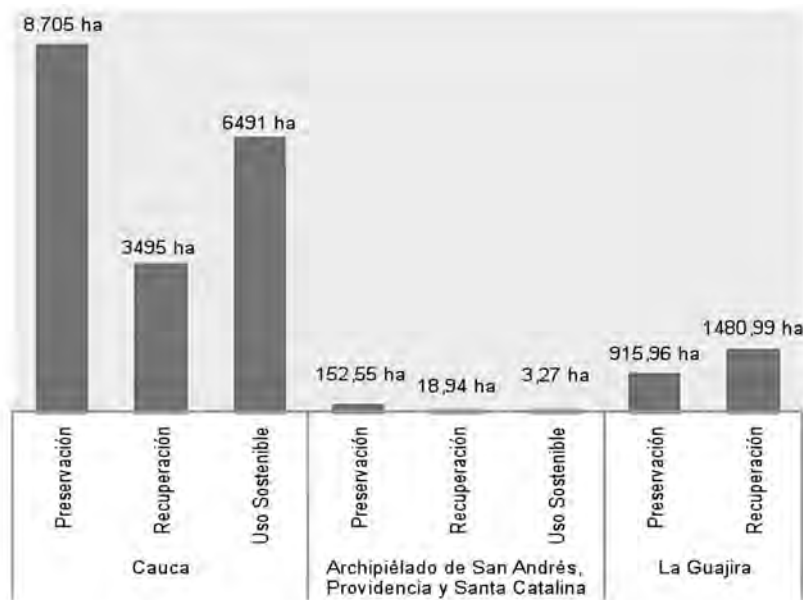
Tabla 1. Problemática identificada para las áreas de manglar de los departamentos de La Guajira y San Andrés, Providencia y Santa Catalina en el Caribe colombiano; y Cauca en el Pacífico colombiano

Zona	Problemática
Caribe Insular (Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina) (López <i>et al.</i> , 2009a)	<ul style="list-style-type: none"> • Erosión costera. • Vertimiento de aguas residuales. • Prácticas inadecuadas de porcicultura. • Manejo inadecuado de residuos sólidos. • Sedimentación. • Rellenos en áreas de manglar. • Conflictos de propiedad. • Problemas sanitarios (infestación por termitas). • Alteración por vientos fuertes. • Especies introducidas. • Limitación de crecimiento. • Quemadas.
Caribe Continental (La Guajira) (Gil-Torres <i>et al.</i> , 2009).	<ul style="list-style-type: none"> • Alteración natural del régimen hídrico. • Defoliación mecánica de mangle para alimentación de ovinos y caprinos. • Tala de varas y raíces para uso doméstico. • Escaso lavado al interior. • Disposición de residuos sólidos. • Déficit hídrico y sedimentación. • Alteración natural del régimen hídrico.
Pacífico continental (Cauca) Sierra-Correa <i>et al.</i> , 2009, Rodríguez <i>et al.</i> , 2009, López <i>et al.</i> , 2009b.	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de coordinación interinstitucional y deficiente capacidad instalada y de gestión de las instituciones con funciones ambientales. • Falta de control por parte de las instituciones con funciones ambientales. • Falta de planificación del desarrollo municipal a mediano y largo plazo (puede afectar a áreas de manglar). • Desconocimiento de las potencialidades y limitaciones del ecosistema de manglar. • Desconocimiento y falta de divulgación a las comunidades de la normatividad ambiental, aplicable para el manejo de los manglares por parte de las instituciones con funciones ambientales. • Ampliación de la frontera agrícola y ganadera en firmes en áreas de influencia de manglar. • Inmigración de foráneos que tienen otra visión de uso del suelo. • Comercialización ilegal de los recursos. • Falta de canales de comercialización de los recursos hidrobiológicos a nivel regional, nacional e internacional, que cumplan con los requisitos normativos para esta actividad y que favorezcan a las comunidades tradicionalmente asentadas en el área. • Pérdida de hábitats para las especies de fauna asociadas al manglar. • Pérdida de la riqueza y diversidad de especies de fauna asociadas al manglar. • Pérdida de la cobertura de manglar. • Contaminación; gasolina, taninos, mercurio, residuos sólidos. • Pérdida de saberes ancestrales, valores tradicionales (cambio de mentalidad sobre usos del suelo). • Aceleración del proceso de erosión costera (oleaje, mareas) por la tala del mangle. • Vulnerabilidad del área (de las poblaciones humanas y de los manglares) ante amenazas naturales: sismos, inundaciones por mareas y ascenso en el nivel del mar. • Presencia de actores al margen de la ley. • Tala de grandes extensiones de manglar con fines de comercialización. • Técnicas de pesca inadecuadas. • Alta presión de aprovechamiento sobre los recursos hidrobiológicos y fauna asociada al manglar. • Aprovechamiento de varas de manglar por debajo de los diámetros mínimos permisibles. • Falta de planificación y ordenamiento del aprovechamiento de los recursos naturales del ecosistema de manglar, articulada a la reglamentación interna del territorio. • Aceleración de los procesos de erosión costera (oleaje y mareas) por la tala de mangle. • Sedimentación de las bocananas y manglares por falta de ordenación y manejo de las cuencas de los ríos. • Falta de infraestructura de saneamiento básico. • Falta de fortalecimiento de la estructura funcional de los Consejos Comunitarios.

El análisis de la problemática permitió tener una visión integral de la situación actual del ecosistema y los principales tensores sobre los que hay que ejecutar acciones prioritarias, la zonificación dio las bases técnicas necesarias para la formulación de lineamientos de manejo tendientes a la conservación, protección y uso sostenible de los recursos naturales, en la medida que permitió identificar el estado actual del recurso, su uso potencial y las prácticas de manejo recomendadas (Alonso *et al.*, 2003).

De acuerdo con lo expuesto, este trabajo propuso la asignación de categorías de acuerdo con lo establecido por el MADS, definiéndolas a partir de criterios relacionados con el estado actual de la vegetación y de intervención, la demanda de uso, accesibilidad de los recursos, riqueza de especies, utilización de recursos, presencia de especies de interés o poblaciones de interés especial, presencia de especies o condiciones de sitio sobresalientes, demanda de uso de los recursos (“especiales” o forestales), oferta ambiental o disponibilidad de recursos, capacidad de resiliencia de los recursos. Estos criterios fueron definidos a partir de la información existente y para cada caso (La Guajira, Cauca, Archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina) cambiaron de acuerdo a las condiciones de cada sitio.

Figura 2. Relación de las áreas de manglar



Fuente: López *et al.*, 2009a, Gil-Torres *et al.*, 2009, Sierra-Correa *et al.*, 2009, Rodríguez *et al.*, 2009, López *et al.*, 2009b

En total se zonificaron 21.263 ha de manglar. Para las categorías de manejo se distribuyó así, 9.774 ha están dentro de la categoría de preservación, 4.995 ha en la categoría de Recuperación y 6494 ha de manglar en las áreas de Uso sostenible.

La razón por la cual casi un 30 % de las áreas de manglar en el Pacífico colombiano (departamento del Cauca) están en la categoría de uso sostenible, es que las dinámicas sociales están relacionadas con el uso directo de los bienes del manglar (recursos hidrobiológicos, aprovechamiento del manglar, transporte, etc.).

Como se observa en la figura 2, en el departamento de La Guajira no se incluyeron áreas bajo la categoría de Uso sostenible, pues por su estado de conservación y extensión los usos a este ecosistema se restringen. Aunque se recomienda que algunas de las áreas que se recuperen después puedan ser recategorizadas como áreas de uso sostenible o preservación.

Para el Archipiélago de San Andrés Providencia y Santa Catalina las áreas de manglar como áreas de preservación (152.55 ha), son la mayoría dada la fragilidad que presenta este ecosistema en el departamento.

4. CONCLUSIONES

Es claro que el deterioro de las áreas de manglar ha sido un común denominador durante las últimas décadas, problema que se ve reflejado en toda la región Caribe y Pacífica colombiana. Los principales factores de disturbio que alteran los manglares están relacionados con la disminución de las coberturas boscosas y la estructura de suelos, la sobreexplotación de recurso y la poca presencia de las autoridades ambientales en las áreas de manglar.

En las áreas propuestas de preservación, se deberá prohibir totalmente el aprovechamiento de mangle, así como de otros recursos bióticos y abióticos de uso masivo y comercial. En estas zonas es posible que se puedan realizar algunas actividades productivas relacionadas con actividades contemplativas, científicas, educativas y el aprovechamiento menor de recursos hidrobiológicos, sujetas a control.

En las áreas de recuperación se deberán realizar acciones que permitan incrementar la cobertura del bosque, mejorar sus condiciones estructurales y restablecer su dinámica y funciones ambientales, como el restablecimiento de flujos hídricos y la revegetalización. No será posible el aprovechamiento del arbolado, por lo tanto la veda deberá ser total; sin embargo, una vez se recuperan podrán ser reclasificadas, como de uso sostenible o de preservación, previos estudios de factibilidad y viabilidad ecológica.

Inicialmente se deberán contemplar, solo las actividades de recuperación, en donde la educación y la capacitación tendrán un lugar insustituible como principio básico, del uso sostenible de los productos del manglar, se deberán considerar tres aspectos: (1) la conservación integral y funcional de los componentes del manglar; (2) la productividad del ecosistema en términos de los bienes o productos; y (3) las necesidades de la comunidad, también en términos de los bienes o productos. El uso sostenible consiste en conciliar, integrar y equilibrar estos aspectos junto con la real oferta ambiental de los ecosistemas (Gil-Torres & Ulloa-Delgado, 2001).

La educación ambiental de las comunidades que tradicionalmente hacen uso del manglar, es una de las acciones necesarias para el manejo sostenible del ecosistema.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso D., Sierra-Correa P., Arias-Isaza, F. y Fontalvo, M. 2003. Conceptos y Guía Metodológica para el Manejo Integrado de Zonas Costeras en Colombia, manual 1: preparación, caracterización y diagnóstico. Serie de Documentos Generales de INVEMAR No.12, 94 pp.
- Gil-torres, W. O. y Ulloa-Delgado, G. A. 2001. Caracterización, Diagnóstico y Zonificación de los Manglares del Departamento de Córdoba. Sincelejo, 220 pp.
- Gil-Torres, W., Fonseca, G., Restrepo, J., Figueroa, P., Gutiérrez, L., Gómez, G., Sierra-Correa, M., Hernández-Ortiz, P. C., López. M. A. y Segura-Quintero, C. 2009. Plan de manejo de los manglares de la Alta, Media y Baja Guajira. Documento Técnico revisado por INVEMAR. 300 pp. + Cartografía anexa.
- Gulh, E., Wills, E., Macias, L. F., Boada, A. y Capera, C. 1998. Guía para la Gestión Ambiental y Local. FONADEDNP-QUINAXI. Santa Fe de Bogota, D. C. 287 pp.
- Lugo, A. 2002. Conserving Latin American and Caribbean mangroves: issues and challenges. Madera y Bosques Número especial, 2002: 5-25.
- MMA - Ministerio de Ambiente. 1995. Resolución 1602 del 21 de diciembre de 1995.
- MMA - Ministerio de Ambiente. 1996. Resolución 020 del 9 de enero de 1996.
- MMA - Ministerio de Ambiente. 1997. Resolución 924 del 16 de Octubre de 1997.
- MMA - Ministerio de Ambiente. 1999. Resolución 233 del 29 de Marzo de 1999.
- MMA - Ministerio de Ambiente. 2000. Resolución 694 del 10 de julio de 2000.
- MMA - Ministerio del Medio Ambiente. 2002. Uso sostenible, Manejo y Conservación de los Ecosistemas de Manglar en Colombia. Programa Nacional. Dirección General de Ecosistemas – Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá. 59 pp.
- Kay R. and Alder, J. 1999. Coastal planning and management. E & FN Spon, London. 367 pp.
- López Rodríguez, A., García, M., Sierra-Correa, P. C., Hernández-Ortiz, M., Machacón, I., Lasso, J., Bent, O., Mitchel, A., Segura, C., Nieto, S., Espriella, J. 2009a. Ordenamiento Ambiental de los manglares del Archipiélago San Andrés, Providencia y Santa Catalina. 115 pp. + anexos.
- López Rodríguez, A., Sierra-Correa, P. C., Rodríguez Peláez, J. C., Hernández Ortiz, M., Muñoz, C., Satizabal, C., Zamudio, J., Almario, G., Bolaños, J. y Prieto, L. M.

- 2009b. Ordenamiento ambiental de los manglares del municipio de López de Micay, departamento del Cauca (Pacífico colombiano). Informe final. 163 pp. + 7 anexos.
- Rodríguez Peláez, J. C., López Rodríguez, A., Sierra-Correa, P. C., Hernández Ortiz M., Almario, G., Prieto, L. M., Bolaños, J. y Martínez, H. 2009. Ordenamiento ambiental de los manglares del municipio de Guapi, departamento del Cauca (Pacífico colombiano). Informe final. 99 pp. + 4 anexos.
 - Rojas Giraldo, X., Sierra-Correa, P. C., Lozano-Rivera, P. y López Rodríguez, A. 2010. Guía metodológica para el manejo integrado de las zonas costeras en Colombia, manual 2: planificación de la zona costera. Serie de Documentos Generales INVEMAR n° 44, 74 pp.
 - Sánchez-Páez, H., Ulloa-Delgado, G. A., Álvarez-León, R., Gil-Torres, W. O., Sánchez-Alferez, A. S., Guevara-Mancera, O. A., Patiño-Callejas, L. & Páez-Parra, F. E. 2000. Hacia la Recuperación de los Manglares del Caribe de Colombia. In: Sánchez-Páez H., G. A. Ulloa-Delgado & R. Alvarez-León (eds.). Proyecto PD 171/91 Rev. 2 Fase II (Etapa I) Conservación y Manejo para el Uso Múltiple y el Desarrollo de los Manglares en Colombia, MMA / ACOFORE / OIMT, Santafé de Bogotá D. C. (Colombia), 294 pp.
 - Sánchez-Páez, H., Ulloa-Delgado, G. A. & Tavera-Escobar, H. A. 2004. Manejo Integral de los Manglares por comunidades locales del Caribe de Colombia. Proyecto PD 60/01 REV 1 (F) “Manejo Sostenible y Restauración de los Manglares por comunidades locales del Caribe de Colombia” MAVDT, Dirección de Ecosistemas. CONIF. OIMT. Bogotá 335 pp.
 - Sierra-Correa, P. C., Sánchez, A., López Rodríguez, A., Rodríguez Peláez, J. C., Muñoz, C., Satizabal, C., Moreno, A., Almario, G., Bedoya, F., Bolaños, J. y L. M. Prieto. 2009. Ordenamiento ambiental de los manglares del municipio de Timbiquí, departamento del Cauca (Pacífico colombiano). Informe final. 202 pp. + 6 anexos.

4.41

PLANOS DE ORDENAMENTO DE ORLA COSTEIRA DA ÁREA TERRITORIAL DA ADMINISTRAÇÃO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO TEJO, IP

G. Santos¹ e H. Calado²

¹ DRHL, ARH do Tejo, I.P., Rua Braamcamp, n.º7, 1250-048 Lisboa, gabriela.moniz@arhtejo.pt

² CIBIO – Açores, Universidade dos Açores, 9500 Ponta Delgada, calado@uac.pt

Palavras chave: Ordenamento da Orla Costeira, avaliação de planos, aspectos positivos, constrangimentos.

RESUMO

A área da ARH do Tejo, IP (ARH Tejo), inclui uma frente costeira com 261 km de extensão e abrange quatro POOC em vigor. A estes compete estabelecer regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e um regime de gestão compatível com a utilização sustentável da orla costeira.

Durante a sua implementação identificaram-se questões que merecem alterações e correcções. Foi entretanto adquirido um conhecimento aprofundado de várias temáticas e elaboraram-se novos Instrumentos de Gestão Territorial com regras por vezes mais conservativas e restritivas. Foi efectuada uma avaliação destes POOC e analisados os desafios que se colocam à elaboração de um POOC único de 2ª geração para a área de jurisdição da ARH Tejo, que aborde o território de forma integrada.

Os POOC: facultaram maior conhecimento e uma abordagem transversal das questões específicas da orla costeira; introduziram regras para os usos e actividades a desenvolver; inverteram tendências de ocupação indevida; permitiram salvaguardar áreas de risco; procederam a acções de valorização e requalificação; e sensibilização da população. Revelaram contudo: elevada rigidez; excessiva dependência dos planos municipais de ordenamento do território; falta de harmonização entre planos com diferentes tipologias de abordagem e grau de maturidade; por vezes desadequação de propostas face à situação existente.

Os desafios da elaboração do novo POOC incidem na definição de um modelo de planeamento dinâmico e flexível, transparente e participado, suportado em ferramentas de apoio à decisão e à gestão partilhada a construir mediante parcerias e modelos de organização em rede, sobre os quais se pretende reflectir.

1. INTRODUÇÃO E ENQUADRAMENTO

A Administração da Região Hidrográfica do Tejo, I. P., (ARH Tejo) é um organismo do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território, criado a 1 de Outubro de 2008, ao qual competem atribuições de gestão das águas e dos valores e sistemas naturais com ela conexos, no âmbito do respectivo planeamento, licenciamento e fiscalização na sua circunscrição territorial de actuação, correspondente à Região Hidrográfica do rio Tejo e às Ribeiras do Oeste, esta última por protocolo de delegação da ARH do Centro, I. P. (Fig. 1).

A ARH Tejo, apresenta uma área de intervenção que se estende por 261 km de costa (dos quais 202 km correspondem à bacia das Ribeiras do Oeste e 59 km à Região Hidrográfica do Tejo), incluindo 131 zonas balneares, caracterizada por elevada dinâmica e mutabilidade física associada às forças naturais actuantes nesta faixa de transição terra/mar. Associada á elevada diversidade e valor paisagístico e biofísico, ocorrem reconhecidos valores naturais, habitats e espécies classificadas que conduziram à classificação de Áreas Protegidas e Sítios da Rede Natura 2000, a par de uma muito elevada atractividade para a apropriação humana para o desenvolvimento de diferentes formas de uso e ocupação, permanentes ou sazonais, nas quais se inclui o usufruto para recreio e lazer, sendo muito significativa a pressão exercida sobre esta faixa do território costeiro na proximidade de Lisboa.

Figura 1. Área de intervenção dos POOC e área de jurisdição da ARH do Tejo, IP



Compete à ARH Tejo a elaboração dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC) da sua área de jurisdição. A orla costeira (Figura 2) é entendida como a faixa de território onde o mar coadjuvado pela acção eólica, exerce directamente a sua acção e que se estende, a partir da margem das águas do mar (que integra o Domínio Público Marítimo) até 500 m, para o lado de terra, correspondendo a uma faixa terrestre de protecção e uma faixa marítima de protecção que tem como limite máximo a batimétrica dos 30 m.

Figura 2. Orla Costeira (adaptado de INAG s.d)



Os POOC surgem no edifício jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, pela primeira vez em 1993, na sequência da transição das competências de gestão do Domínio Público Marítimo nas áreas sem interesse portuário para o ministério tutelar do Ambiente.

Estes Planos surgem num contexto em que se tornava urgente estabelecer regras para disciplinar o uso e ocupação da faixa do domínio público marítimo designadamente para a implantação de infraestruturas e equipamentos de apoio, para a utilização das praias e para a restante orla costeira. Foi então criada a figura dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira, entendidos como instrumentos supletivos com objectivos de interesse nacional, estabelecendo regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e o regime de gestão compatível com a utilização sustentável do território.

Estes Planos apresentavam como objectivos:

- Ordenar os diferentes usos e actividades específicas da orla costeira;
- Classificar as praias e regulamentar o uso balnear;
- Valorizar e qualificar as praias consideradas estratégicas por motivos ambientais e turísticos;
- Enquadrar o desenvolvimento de actividades específicas da orla costeira;
- Assegurar a conservação da natureza.

Estes Planos articulam duas escalas: a do ordenamento à escala 1: 25.000; e a da implementação /gestão dos usos das praias balneares à escala 1: 2.000 (consistin-

do na figura de Planos de Praia onde são enunciadas orientações para o desenvolvimento dos projectos de execução). As disposições dos Planos de Praia vinculam as entidades privadas no que se refere às ocupações por equipamentos de restauração e bebidas e instalações de Apoio à Praia, as quais, na faixa do Domínio Público Marítimo, carecem de um título de utilização privativa emitido pela ARH.

A área de circunscrição territorial da ARH Tejo integra 4 POOC actualmente em vigor, correspondendo a 13 municípios:

- POOC Ovar – Marinha Grande (parcialmente abrangido pela ARH do Tejo, e publicado em Outubro de 2000).
- POOC Alcobaça – Mafra (abrangido na totalidade pela ARH do Tejo, e publicado em Janeiro de 2002).
- POOC Sintra - Sado (parcialmente abrangido pela ARH Tejo, e publicado em Junho de 2003).
- POOC Cidadela – Forte de S. Julião da Barra (abrangido na totalidade pela ARH Tejo, e publicado em Outubro de 1998).

Decorreram 12 anos sobre a data de publicação do POOC mais antigo e mais de seis anos sobre a data de publicação do mais recente (troço de costa Sintra – Sado), sendo que os trabalhos da respectiva elaboração remontam a meados e finais dos anos noventa.

No decurso da implementação das orientações e das acções emanadas nos vários POOC foram sendo identificadas questões que mereceriam um novo enquadramento e forma de abordagem, resultante quer de alguma desadequação de propostas face à situação existente mas também face ao conhecimento entretanto adquirido nestas matérias que justificariam hoje uma abordagem integrada destas áreas com vista ao correcto ordenamento da orla costeira e à respectiva gestão integrada.

Também o contexto actual é hoje significativamente diferente daquele que teve por base a elaboração dos POOC de 1ª geração:

- A publicação da Lei da Água (que transpõe para o direito interno a Directiva Quadro da Água) em 2005 introduz uma alteração do paradigma de abordagem dos Planos de Ordenamento que têm por objectivo principal a protecção e valorização dos recursos hídricos, nos quais os POOC se vêem a incluir, reconhecendo-se o papel fundamental dos sistemas fluviais e das suas bacias hidrográficas. É dado maior enforque à gestão holística das águas, zonas húmidas e ecossistemas aquáticos e terrestres associados, devendo ser acauteladas as ligações e as interdependências dos sistemas hídricos, nas suas diferentes componentes, inseridas no contexto das respectivas bacias hidrográficas, com as águas estuarinas e costeiras, e com as respectivas relações de troca de fluxos, biológicos, de matéria e de energia. As bacias hidrográficas desempenham um papel relevante como fontes ou sumidouros para os trechos costeiros em geral (1). Deverão ser ainda acautelados os efeitos das for-

mas de ocupação da bacia hidrográfica, sobre esta faixa de território, de transição entre a terra e o mar;

- A alteração ao Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (2007) define que aos POOC compete estabelecer regimes de salvaguarda de recursos e valores naturais e o regime de gestão compatível com a utilização sustentável do território, possuindo natureza supletiva e prevalecente em relação aos planos de iniciativa municipal, sendo que apenas a estes últimos competirá estabelecer regimes de uso do solo.
- A criação as Administrações de Região Hidrográfica com competências específicas na protecção e valorização das águas e dos valores e sistemas naturais com ela conexos;
- A publicação a Estratégia Nacional para a Gestão Integrada da Zona Costeira (Setembro 2009) consagra o desenvolvimento da zona costeira enquadrado em valores como a identidade, a sustentabilidade, o ordenamento e a segurança, aos quais se deve subordinar o aproveitamento competitivo dos potenciais marinhos e marítimos, tanto naturais como culturais;
- A elaboração de novos Instrumentos de Gestão Territorial (Planos Regionais de Ordenamento do Território e Planos de Ordenamento de Áreas Protegidas) com regras por vezes mais conservativas e restritivas, para a mesma faixa do território;
- A publicação, entre outros, da Estratégia Nacional para o Mar, o Plano de Ordenamento do Estuário do Tejo (em elaboração), o Plano de Ordenamento do Espaço Marítimo (em discussão Pública);
- As instituições técnicas e científicas adquiriram entretanto um conhecimento aprofundado em matérias relevantes para o ordenamento e gestão da orla costeira, de que se destacam a informação relativa, nomeadamente, à evolução morfodinâmica dos sistemas costeiros, bem como a identificação, representação cartográfica e tipificação de formas de actuação face ao inerente risco para pessoas e bens, e a ponderação dos efeitos das alterações climáticas na alteração da linha de costa;
- O conhecimento resultante da experiência conjunta dos vários parceiros na implementação dos POOC em vigor que permitem evidenciar aspectos a potenciar e aspectos a corrigir.
- A actual tendência de um maior exercício de cidadania, a par de uma maior consciencialização e sensibilização ambiental do cidadão e de uma maior exigência junto da Administração Central e Local por melhores padrões de qualidade, e pelo respeito da causa pública.

Entendeu assim a ARH Tejo, existir um contexto favorável à revisão do ordenamento da orla costeira abrangida pela sua área de jurisdição, através da elaboração de um novo POOC, que abranja a totalidade da sua área territorial, permitindo en-

quadrar este território de uma forma global e facilitadora da gestão integrada da zona costeira.

Como contributos prévios ao processo de revisão do ordenamento da orla costeira da ARH Tejo, foram promovidas as seguintes iniciativas:

- “Estratégia para Protecção e Valorização do Litoral – Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste” (PUBLICAÇÃO DA ARH DO TEJO I.P., JUNHO 2009);
- Documento de Estratégia para cada um dos 13 municípios da orla costeira, com identificação das diferentes acções a implementar, respectiva prioritização, e identificação da entidade responsável pela sua promoção;
- Celebrou-se um conjunto de protocolos com municípios da orla costeira para a delegação de competências do licenciamento e da fiscalização das utilizações do domínio público referentes a apoios de praia e equipamentos, na sequência da elaboração das Estratégias anteriormente mencionadas, prosseguindo objectivos de implementação de uma gestão integrada dos recursos hídricos, baseada na cooperação com as diferentes entidades intervenientes nestes domínios, bem como no princípio da subsidiariedade;
- Lançar o “Desenvolvimento e implementação de um Sistema de Monitorização do Litoral da ARH do Tejo, I.P.”;
- Cartografia da demarcação da linha limite do leito e da margem das águas do mar, tendo por base metodologia e critérios técnicos entretanto desenvolvidos, ferramenta essencial para a gestão do Domínio Público Marítimo sob sua jurisdição.

Como trabalhos prévios à elaboração de um novo POOC, de “2ª geração”, correspondendo à revisão dos POOC actualmente em vigor a ARH do Tejo I.P. efectuou:

- A realização de sessões de debate com o meio técnico e científico e com o conjunto dos municípios para partilha de um balanço e reflexões sobre a primeira geração de POOC e dos desafios que se colocam ao processo de revisão do ordenamento da orla costeira;
- Promoveu a realização da “Avaliação dos POOC da área de jurisdição da ARH do Tejo, I.P.: definição de objectivos e conteúdos para a sua revisão” com vista a avaliar a adequação e concretização da disciplina consagrada em cada um daqueles Instrumentos de Gestão do Território, respectivas metodologias, forma, conteúdos adoptados em cada um e grau de implementação de cada um deles.

É do resultado desta avaliação dos POOC em vigor para a área de jurisdição da ARH do Tejo que a presente comunicação se irá ocupar.

2. ASPECTOS POSITIVOS DOS POOC DE “1ª GERAÇÃO”

Na elaboração dos POOC em vigor, o território foi dividido em troços costeiros com alguma homogeneidade, correspondendo, no entanto, os limites que separam os diferentes POOC, a limites administrativos de concelhos ou de Áreas Protegidas, constituindo trechos que, na altura da publicação da legislação referida, estavam sob a jurisdição do Instituto da Conservação da Natureza e do Instituto da Água.

Como aspecto positivo, saliente se o facto de os POOC constituírem os primeiros planos específicos para as questões do litoral, com uma abordagem supra municipal e transversal do território e de cariz multidisciplinar, visando acautelar a salvaguarda de sistemas biofísicos sensíveis como sejam as dunas, as arribas, e lagunas costeiras, e os valores e sistemas naturais específicos da orla costeira, identificando potencialidades e vulnerabilidades e definindo regras claras de uso e ocupação de forma a conciliar a procura e a oferta com a capacidade de carga dos sistemas naturais. Os POOC permitiram a identificação de pontos críticos e a contenção da expansão urbana em áreas fortemente pressionadas e sensíveis do território costeiro ou mesmo a inversão, nalguns casos, de tendências de ocupação indevida na orla costeira numa abordagem integrada e norteada por princípios orientadores consagrados na legislação comunitária e nacional.

Estes instrumentos permitiram aumentar o conhecimento técnico e científico relativo à situação existente nestes troços da orla costeira e a sistematização e divulgação dessa informação. Vieram também consolidar o reconhecimento de Domínio Hídrico como bem público, devendo ser consagrado o livre acesso e a sua fruição pública. Paralelamente estabeleceram modelos de cooperação inter-institucional apoiada em protocolos de cooperação tendo por base uma programação de intervenções de ordenamento, de gestão de risco, de reabilitação de áreas degradadas e requalificação de áreas de uso balnear, na concretização de objectivos comuns. Na sequência da publicação dos POOC e com vista à respectiva implementação das acções previstas naqueles planos, foram também criadas Agências e Empresas Municipais, com competências e áreas de actuação específicas.

Os POOC de “1ª geração” tiveram um enfoque muito especial nas zonas balneares cujos usos privativos para a implantação de infra-estruturas e equipamentos de apoio, para a utilização das praias urgia ordenar e requalificar, tendo por conseguinte investido visivelmente na elaboração de Planos de Praia. Assiste-se actualmente a um conjunto de intervenções de requalificação das zonas balneares tendo por base o desenvolvimento de um conjunto de projectos de execução decorrentes das orientações emanadas nos Planos de Praia, consistindo numa abordagem integrada do espaço nas suas múltiplas valências e funcionalidades, que vieram imprimir uma imagem mais cuidada e melhores condições de fruição das zonas balneares.

As praias balneares foram sendo dotadas de novos equipamentos e apoios de Praia, que proporcionam melhores serviços e possuem melhores condições de integração no meio em que se inserem, quer do ponto de vista da sua arquitectura e ti-

pologia de construção quer ainda das soluções construtivas adoptadas. Também os acessos e estacionamentos foram sendo requalificados e dimensionados em função da capacidade de carga estimada para as praias e em função da capacidade do meio envolvente, bem como de objectivos de salvaguarda de sistemas naturais sensíveis. Assim, foi também promovido um conjunto de intervenções de recuperação de sistemas naturais degradados, designadamente a recuperação de sistemas dunares.

A orla costeira da ARH Tejo apresenta características a que se associa risco significativo para pessoas e bens. Esta questão assume-se como estruturante na definição de opções de uso e ocupação do território. Desta forma, identifica-se como prioritário a permanente monitorização da evolução dos sistemas costeiros e do risco associado à sua utilização, assim como a implementação de medidas em função dos resultados da monitorização e estudos desenvolvidos. Os POOC elaborados permitem identificar faixas de risco e protecção associadas a troços costeiros de arriba ou a troços arenosos, e a sua cartografia, ou nalguns casos a identificação do modo de determinação dessas áreas, bem como os troços costeiros de maior risco que obrigam a uma monitorização mais próxima e a acções com vista à minimização do risco. Assegura-se assim a garantia de condições de segurança no uso e ocupação do território, designadamente no que respeita às áreas urbanas em faixa de risco ou ao uso balnear. Promoveu-se também um conjunto de acções de demolição de edificado com vista à reposição da legalidade.

As ocupações preconizadas na orla costeira, designadamente as constantes em Planos de Praia, quer se trate de implantação de equipamentos e apoios de praia, de infra-estruturas de acesso, quer ainda do zonamento do areal com vista à ocupação para uso balnear, foram sendo levadas a cabo após análises integradas dos espaços. Estas, atenderam às questões de instabilidade de arribas ou de risco de galgamento oceânico em troços de costa arenosos, permitindo desta forma acautelar ocupações com risco para pessoas e bens.

É ainda de salientar uma alteração das mentalidades em geral, que é notória, com uma maior sensibilização da sociedade e aumento da sua exigência, assistindo-se a um aumento do exercício da cidadania.

Por motivos diversos quer de enquadramento institucional quer do momento em que tiveram lugar a publicação dos diferentes POOC e das equipas técnicas disponíveis para a sua implementação quer ao nível da Administração Central quer da Administração Local, o grau de implementação das acções preconizadas em cada um deles foi diverso. Verifica-se um maior grau de implementação no concelho de Cascais, sobretudo no troço costeiro abrangido pelo POOC Cidadela - S. Julião da Barra, publicado em 1998, troço este eminentemente urbano e com dinâmicas de apropriação de território muito próprias que podem ser consideradas como associadas a usos privativos do Domínio Público Marítimo não exclusivamente dependentes do uso balnear. Verifica-se também, de forma geral, que nos casos em que as parcerias entre a Administração Central e a Local se efectivaram com forte empenho das Câmaras Municipais, ou existiu maior dinamismo associado às respectivas equipas técnicas, o

grau de implementação das acções previstas nos Planos de Praia dos POOC foi mais elevado.

Figura 3. Plano de Praia da Lagoa de Albufeira - POOC Sintra-Sado



Extracto do Plano de Praia da Lagoa de Albufeira - POOC Sintra - Sado

Em conclusão pode dizer-se que de algum modo os POOC de “1ª geração” permitiram uma aproximação à Visão formulada para a Estratégia Nacional de Gestão Integrada da Zona Costeira, no sentido de promover (2):

- Uma zona costeira com identidade própria, apostando nos seus recursos e nos valores únicos naturais e culturais;
- Uma zona costeira segura e pública, conjugando a utilização e fruição pública e a ocupação humana com a gestão preventiva de riscos;
- Uma zona costeira sustentável, baseada numa gestão que privilegie as opções naturalizadas e adaptativas, salvaguardando os seus recursos e valores naturais, patrimoniais e paisagísticos;
- Uma zona costeira bem ordenada, adequando os usos e ocupações às capacidades de carga e de resiliência dos sistemas naturais;
- Uma zona costeira competitiva, como espaço produtivo, gerador de riqueza e de emprego, centrado na valorização económica dos potenciais marinhos e marítimos, naturais e culturais.

Figura 4. Praia da Calada – Antes



Figura 5. Praia da Calada - Depois



Figura 6. Praia da Légua - antes



Figura 7. Praia da Légua - depois



3. CONSTRANGIMENTOS IDENTIFICADOS NA IMPLEMENTAÇÃO DOS POOC DE “1ª GERAÇÃO”

Na sequência da decisão de proceder á avaliação da implementação dos POOC na sua área de intervenção, a ARH Tejo, promoveu dois tipos de iniciativas: Sessões de debate com a comunidade Técnico – Científica; a aquisição de uma prestação de

serviços para a “ Avaliação dos POOC da Área de Jurisdição da ARH Tejo IP – Definição de Objectivos e conteúdos para a sua revisão”(3) Com a sistematização de informação constante nas comunicações apresentadas na Sessão de Debate sobre os POOC organizada pela ARH Tejo, I.P. é possível identificar alguns dos constrangimentos na implementação dos POOC de” 1ª Geração”:

São Documentos estáveis mas rígidos;

- A jurisdição de várias entidades sobre a orla costeira dificulta a agilização dos processos;
- Falta de compatibilização entre IGT (POOC e PDM);
- Situações de desconformidades entre perímetros urbanos, classes de espaços e servidões;
- Elaboração das UOPG encontra-se associada e dependente de estudos específicos e de outros projectos;
- O sobredimensionamento das UOPG dificulta a sua implementação;
- A construção de Apoios de Praia, em alguns casos, encontra-se dependente da implementação dos Planos de Praia;
- A dimensão dos Planos de Praia, em alguns casos dificulta a sua implementação;
- Alguns Planos de Praia apresentam deficiências ao nível da localização e tipologia de apoios de praia.

3.1. Conteúdos da avaliação

No que se refere á a aquisição de uma prestação de serviços para a “ Avaliação dos POOC da Área de Jurisdição da ARH Tejo IP – Definição de Objectivos e conteúdos para a sua revisão” importa apresentar resumidamente a sua estrutura e resultados principais. Assim, a 1ª Fase desta avaliação teve por objectivo a definição do enquadramento e a sistematização estratégica e operativa dos POOC, no sentido de definir o quadro de referência de objectivos, para elaboração e para implementação dos mesmos. Esta fase contou com 2 etapas metodológicas de realização: Etapa 1 – Visão e Enquadramento Estratégico: Análise de visão e enquadramento estratégico sobre o litoral constante nos documentos nacionais e comunitários de referência. Estes Documentos evidenciam:

- Uma relação forte com os POOC em pelo menos 3 das 4 áreas temáticas consideradas – o PNPOT, o PROT-AML, o PROT-OVT, a lei da Água, o Plano de Acção para o Litoral, a ENGIZC, o PSRN2000, o PBH do Tejo e o PBH das Ribeiras do Oeste.
- Uma relação média com os POOC em pelo menos 3 das 4 temáticas consideradas – a ENCNB, o PNA, o PENT, o PROF-AML, o PROF Oeste e o PROF CL.

- Uma relação predominantemente fraca com estes – a ENDS, o PNAC e o PANCD.

Etapa 2 – Objectivos Concretos na Elaboração e Aplicação dos POOC: Análise de enquadramento legal e jurisdicional sobre zona litoral e normativas directamente aplicáveis à elaboração técnica, implementação no terreno e complementaridade com outros instrumentos de Gestão Territorial (particularmente PEOT e PMOT) e Servidões (em particular REN, RAN e domínio Hídrico. Estes Documentos evidenciam:

- Uma relação forte com os POOC em pelo menos 3 das 4 áreas temática consideradas – o POPNSC, o POPPAFCC, o POPNA, o PDM CALDAS DA RAINHA, o PDM DE TORRES VEDRAS e o PDM CASCAIS
- Uma relação média com os POOC em pelo menos 3 das 4 áreas temáticas consideradas – o PDM MARINHA GRANDE, o PDM ÓBIDOS, o PDM LOURINHÃ, o PDM ALMADA, o PDM SESIMBRA.
- Uma relação predominantemente fraca com os POOC – o PDM PENICHE, o PDM MAFRA, o PDM SINTRA e o PDM SETÚBAL.

A 2ª Fase da Avaliação contou com 2 etapas metodológicas de realização e interessa aqui referir os resultados da Etapa 3:

Etapa 3 – Metodologias, Forma, Conteúdo e Implementação: Comparação metodológica da forma de elaboração dos POOC em vigor, na área de jurisdição da ARH Tejo; Comparação entre a forma e conteúdo de elementos fundamentais dos POOC em vigor, na área de jurisdição da ARH Tejo; Avaliação dos objectivos atingidos no conjunto destes POOC e cada um deles por si; Avaliação dos objectivos por atingir no conjunto destes POOC e cada um deles por si; Comparação entre o preconizado em termos de ordenamento do litoral, acções concretas a desenvolver e o efectivamente realizado, desde a entrada em vigor dos POOC até à presente data.

Desta etapa deve salientar se, ao nível das metodologias utilizadas, que os POOC Cidadela de Cascais – Forte de S. Julião da Barra e POOC Sintra - Sado, apresentam uma abordagem metodológica de elaboração similar, existindo contudo algumas excepções. O POOC Alcobaça – Mafra apresenta uma abordagem metodológica diferenciada e complexa face às restantes, quer ao nível dos métodos de trabalho e de interpretação do território, quer ao nível do tratamento dado às faixas de risco e ao dimensionamento da Capacidade de Utilização das Praias.

Já no que respeita á Forma e Conteúdo, ao nível do Regulamento, apresentam-se estruturas semelhantes entre os 4 POOC mas com conteúdos bastante diferentes em alguns casos (ex: classes de espaço); no que se refere ás Plantas de Síntese existem diferentes abordagens (ex: diferenças na análise das zonas de fronteira); Nas Plantas de Condicionantes, são visíveis as diferentes realidades das áreas de intervenção dos POOC em análise, tendo como consequência uma grande diversidade de

servidões administrativas e restrições de utilidade pública; REN, RAN e Sinalização Marítima são as únicas condicionantes presentes em todos os POOC.

Já no que toca á Implementação, verifica-se que o concelho de Cascais é aquele com média mais elevada de implementação das acções previstas nas UOPG (70 % - no POOC Cidadela de Cascais – Forte S. Julião da Barra e 75 % no POOC Sintra – Sado), contrastando com os concelhos de Alcobaça, Nazaré e Óbidos, nos quais a média da implementação das acções prevista nas UOPG é 0 %.

No que diz respeito à implementação das acções previstas nos Planos de Praia por POOC, verifica-se:

- POOC Ovar - Marinha Grande – 18 %.
- POOC Alcobaça – 37 %.
- POOC Sintra – Sado – 37.8 %.
- POOC Cidadela de Cascais – Forte S. Julião da Barra – 90.7 %.

3.2. Conclusões gerais da avaliação

Em termos gerais a avaliação produzida permitiu identificar as linhas orientadoras da referência para a elaboração de novos POOC e aumento de operacionalidade na implementação dos mesmos. Sendo o enquadramento legislativo de referência semelhante para os 4 POOC, este factor não introduz diferenças significativas na avaliação dos mesmos. No entanto existe um tratamento diferenciado no que respeita alguns elementos como seja a inclusão das lagoas costeiras (o POOC Sintra – Sado inclui a lagoa de Albufeira e o POOC Alcobaça – Mafra não inclui a lagoa de Óbidos)

Tal como outros IGT dessa geração os POOC apresentam erros materiais dos planos e da desarticulação entre planta de condicionantes e planta de síntese. A justificação pode residir na utilização de cartografia desactualizada e/ou incorrectamente geo – referenciada, mas esta não pode constituir a justificação para outras fragilidades encontradas como sejam:

- Ausência de ordenamento da faixa marítima;
- Edificações presentes no terreno que não foram consideradas como zonas edificadas;
- Necessidade de uma delimitação mais rigorosa de faixas de risco;
- Dependência excessiva da realização de plantas e projectos de estudos específicos nas UOPG, não realizados por incapacidade financeira ou técnica;
- Necessidade de revisão da dimensão, limites e objectivos das UOPG.
- As áreas concessionadas são por vezes reduzidas, com problemas de vigilância e socorro;
- Necessidade de revisão da rigidez dos planos de praia;

- Existência de problemas no dimensionamento, tipologia e localização de apoios de praia;
- Pouca capacidade de gestão e adaptação dos POOC a novos usos da faixa litoral;
- Demasiada rigidez regulamentar das linhas de condicionantes e ordenamento dificulta a adaptação à realidade;
- Pouca disponibilidade das entidades licenciadoras para aceitar adaptação de limites das linhas de condicionantes e ordenamento a escalas superiores às usadas nas plantas dos POOC;
- Recorrente falta de financiamento para as acções a implementar.

4. O FUTURO DOS POOC NA ÁREA DE JURISDIÇÃO DA ARH TEJO IP

Pela análise apresentada da “ Avaliação dos POOC da Área de Jurisdição da ARH Tejo IP – Definição de Objectivos e conteúdos para a sua revisão” podemos validar a noção de que estes instrumentos são considerados como importantes pelos diversos níveis da Administração e são entendidos como de indispensável consulta em todos os temas de âmbito territorial ocorrentes na sua área de intervenção. Há mesmo a visão, por parte de alguns agentes, devido à sua escala de 1: 25.000, como os “PDM para o litoral”.

Sendo os PEOT, hierarquicamente superiores aos PMOT, esta superioridade faz com que os PDM, por vezes, se abstenham de ordenar o seu território litoral na área de jurisdição do POOC, aguardando pela aprovação dos mesmos, com vista à posterior inclusão de normas e delimitações, nos PDM respectivos. A lógica do ordenamento territorial municipal é assim secundarizada em função de uma lógica territorial contínua, por unidades costeiras.

Tal vez esta necessidade de “diálogo operativo” dos IGT seja uma das indicações mais importantes a reter na elaboração dos POOC de “2ª Geração”. A participação efectiva das Autarquias, articulando com os restantes IGT, as opções dos mesmos para a orla costeira; o aprofundamento da celebração de acordos entre os dois níveis da Administração, baseados no reconhecimento recíproco das vantagens das operações integradas e ao nível territorial mais próximo da actuação; a operacionalização de mecanismos de alerta das disfunções territoriais resultantes da dinâmica territorial, etc., são componentes fundamentais de uma mudança de paradigma necessária na Gestão Integrada da Orla Costeira.

Outros pontos que foram identificados nesta avaliação, permitem inferir a necessidade de alterações ao nível da regulamentação dos POOC, nomeadamente nas suas Normas Técnicas de Referencia ou até mesmo no respeitante a de áreas tradicionalmente excluídas do âmbito dos POOC (Ex. áreas sob administração portuária). Contudo, a reformulação mais sentida como necessária é a estruturação em um único documento legal de todo o edifício jurídico. Também a nível territorial esta in-

tegração deve ser considerada, visto que a partição em quatro trechos de costa da área de intervenção litoral sobre jurisdição da ARH Tejo I.P., trouxe desvantagens reconhecidas. Assim um caminho a explorar será a proposta de um único instrumento que proceda á integração e Revisão dos quatro POOC agora em vigor.

Ainda enquadrado nas questões de um novo suporte regulamentar importa prever mecanismos que permitam minimizar a pratica generalizada de deferimento das intervenções através da utilização da figura de UOPG sem regras orientadoras. A integração de mecanismos de adaptação mais eficazes/flexíveis face à dinâmica ambiental, territorial e social da zona litoral, constitui outro ponto importante neste novo suporte.

É assim indispensável conciliar a elaboração da dimensão territorial do POOC com a lógica de estratégia integrada de gestão do litoral enquanto zona com características específicas. A consideração dos avanços de conhecimento e a e integração do melhor conhecimento técnico e científico disponível permitirá equacionar metodologias inovadoras e dotadas de senso criativo na superação dos obstáculos e constrangimentos identificados.

BIBLIOGRAFIA

- Barata, A. 2009. Planos de Ordenamento da Orla Costeira da ARH do Tejo, I. P. Retrospectiva e Contributos, *in Tágides Os Planos de Ordenamento da Orla Costeira- Saberes e Reflexões*, editado por ARH do Tejo I. P., Lisboa, 125-131.
- ENGIZC - Estratégia Nacional de Gestão Integrada da Zona Costeira, Resolução do Conselho de Ministros n° 82/2009.

POSIBLES ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE MARES Y COSTAS DE MÉXICO

I. Azuz¹ y P. Muñoz²

¹ Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS-Universidad), km 1 Camino Microondas Trinidad s/n, Ensenada, B.C., México. isaac.azuz@cetys.mx

² Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CIIEMAD-IPN), calle 30 de Junio de 1520 s/n, México, D.F., nmunozs@ipn.mx

Palabras clave: política pública, mares y costas, gestión integral, México.

RESUMEN

La Política Nacional de Mares y Costas de México es el principal documento de política pública encaminado a la gestión integral de las regiones marinas y costeras mexicanas. La elaboración de dicha política duró 3 años y estuvo a cargo de la Comisión Intersecretarial para el Desarrollo Sustentable de Mares y Costas (CIMIA-RES), la cual quedó constituida por 10 Secretarías de Estado Federales. Actualmente dicho instrumento se encuentra en proceso de consulta pública a nivel nacional, antes de proceder a ser oficializado. El objetivo principal de esta comunicación es presentar ante la comunidad iberoamericana el contenido general de dicha política y proponer algunas estrategias para su implementación en el ámbito local, focalizando el análisis en las limitaciones y oportunidades que ofrece un instrumento para la gestión integral de mares y costas de carácter federal.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Características de la zona marina y costera mexicana

México se ubica de manera estratégica en la región de América del Norte, entre los dos océanos más extensos del planeta, el Atlántico al Este y el Pacífico al Oeste. Posee dos mares semicerrados: el Golfo de California o Mar de Cortés, en la vertiente del Pacífico, totalmente mexicano, con una extensión de 250,000 km² y el Golfo de México, con una superficie de 1,550,000 km², compartido con Estados Unidos de América y Cuba. El Sureste mexicano es bañado por las aguas del Mar Caribe.

El territorio insular del país es muy extenso y de suma importancia ecológica y estratégica. Si bien no se conoce de manera oficial el número de las islas, islotes y cayos, algunos autores hablan de más de 900 exclusivamente en el Golfo de California (Lara-Lara *et al.*, 2008), la mayoría de ellas deshabitadas y por lo mismo, en un excelente estado de conservación.

La superficie de la zona económica exclusiva del país (2.715.013 km²), incluida la del mar territorial (231.813 km²), es más extensa que la superficie continental de México (1.959.248 km²) y se estima una superficie insular de 5.127 km² (INEGI, 2009). Como en muchas partes del mundo, en México, las porciones insulares han permitido extender la zona económica exclusiva de la nación.

Figura 1.
Zona económica exclusiva de México (Negro) y de sus países vecinos



Fuente: adaptado de Flanders Marine Institute, VLIZ (2008) Maritime Boundaries Geodatabase)

De las 32 entidades federativas que conforman la República Mexicana, 17 tienen acceso al mar y representan en conjunto el 56 % del territorio nacional. La longitud de costa total del país, sin contar la correspondiente a las islas es de 11.122 km. En el litoral de Pacífico y Mar de Cortés se tienen 7.828 km y 3.294 km en el Golfo de México y Mar Caribe.

El estado que mayor longitud de costa posee es Baja California Sur con 2.131 km y existen cuatro estados costeros que superan los 1.000 km de línea de costa.

México presenta la mayoría de los medios ambientes costeros mundiales (con excepción de los fiordos). De acuerdo con Ortíz-Pérez y de la Lanza (2006), existen aproximadamente 10.000 km² de deltas; 15.000 km² de bahías; 13.000 km² de lagunas costeras y 3.800 km² de sistemas lagunares estuarinos.

También están presentes ecosistemas marinos como: arrecifes coralinos (el segundo sistema arrecifal más grande del mundo), zonas de surgencia, sistemas hidrotermales, trincheras marinas y ecosistemas bentónicos de aguas profundas.

Los humedales constituyen uno de los ecosistemas más importantes y frágiles de la zona costera; entre ellos, los manglares ocupan un lugar privilegiado por la riqueza natural que encierran, por el sustento que ofrecen a las pesquerías ribereñas, como un recurso forestal básico para las comunidades locales y por los servicios ambientales que proveen. De acuerdo con la Comisión Nacional para la Conservación y Uso de la Biodiversidad, México posee un total de 665,657 hectáreas de manglar (CONABIO, 2008).

De especial importancia son las playas mexicanas, las cuales por sus características morfológicas, sedimentarias y su amplia extensión, resultan uno de los recursos naturales más importantes del país y son reconocidas internacionalmente por su belleza. A la fecha, no existe una cuantificación exacta y oficial de la extensión de las playas arenosas en el territorio.

Desde el punto de vista político-administrativo, la zona costera mexicana está constituida por 263 municipios, 156 de los cuales tienen acceso directo al mar y para los restantes se considera que la influencia marina es alta o media (PANDSOC-SEMARNAT, 2006). Cuando menos 12 secretarías de estado federales tienen atribuciones explícitas o directas sobre los mares y costas mexicanos y existen alrededor de 38 leyes federales o generales que norman diferentes aspectos en dichas regiones. Adicionalmente se deben considerar las leyes de los estados costeros y los reglamentos municipales. Por la complejidad legal y administrativa inherente, hasta el momento no existe ninguna ley específica para la zona costera mexicana.

Figura 2.
Estados (gris claro) y municipios (negro) que conforman la zona costera mexicana



Fuente: Adaptado de Seingier *et al.*, 2011.

Respecto al comportamiento demográfico de los 17 estados costeros del país, en el 2010 se registró una población de 51.9 millones de habitantes, de los cuales, 18.3 millones vivían en los 156 municipios con frente de mar. Considerando la definición extendida de la zona costera mexicana (263 municipios), se estima una población total de 23.1 millones de habitantes (INEGI, 2010). Para el periodo 2005-2010, tres estados costeros presentaron tasas de crecimiento superiores al 3 %, de ellos, Baja California tuvo la mayor tasa a nivel nacional con un valor medido de aproximadamente el 5 %. Resulta significativa la migración interna interestatal e intermunicipal, sobre todo en los estados con desarrollos turísticos de importancia (Azuz y Rivera, 2009).

Desde el punto de vista económico, los estados costeros han contribuido históricamente con el 36 % del producto interno bruto (PIB). En la vertiente del Pacífico y Golfo de California, los estados que más contribuyen al PIB se dedican a actividades relacionadas con la industria manufacturera, el comercio y los servicios, mientras que en la vertiente del Golfo de México y Mar Caribe, la actividad minera, asociada a la extracción de hidrocarburos y la turística resultan las más relevantes.

En ambos litorales, la actividad portuaria representa un importante motor de desarrollo local. Se ha observado que en aquellos municipios donde existen puertos, los niveles de marginación (CONAPO, 2005) son bajos o muy bajos.

Una de las actividades económicas que tradicionalmente se ha desarrollado en las zonas marinas y costeras del país, y que en el caso de muchas comunidades costeras, representa una de las pocas opciones de trabajo, alimentación y sustento, ha sido la pesca. Si bien la contribución de la actividad pesquera al PIB es marginal, su importancia social es relevante. El volumen de captura a nivel nacional se ha mantenido alrededor de los 1.4 millones de toneladas durante los últimos años. Desafortunadamente, la mayoría de los recursos pesqueros se encuentran sobreexplotados. En el litoral del Pacífico, solamente el 9 % de las unidades de manejo pesquero tienen potencial de desarrollo, mientras que para el litoral del Golfo de México, el 94 % de las especies se encuentran en niveles máximos de explotación o en deterioro (13 %).

La acuicultura y maricultura de especies de alto valor comercial, representan un incentivo atractivo para los pescadores. Existen grandes espacios en la zona noroeste de México (Baja California, Baja California Sur, Sonora y Sinaloa), dedicados al cultivo de camarón, abulón, bivalvos y ranchos atuneros que generan productos con alto valor agregado; en el Golfo de México, el pulpo presenta un importante potencial de desarrollo.

La Tabla I, muestra la relevancia de los estados del Mar de Cortés en la producción pesquera total de México en el 2010 y el importante valor económico que representa la acuicultura para la región.

Tabla I.
Producción pesquera de los estados del Golfo de California o Mar de Cortés

PRODUCCIÓN PESQUERA EN TONELADAS Y VALOR DE LA PRODUCCIÓN EN MILLONES DE PESOS MEXICANOS PARA LOS ESTADOS DEL MAR DE CORTÉS						
Estado	VOLUMEN DESEMBARCADO (TON)			VALOR (MILLONES DE PESOS)		
	Total	Acuicultura	% Acuicultura	Total	Acuicultura	% Acuicultura
Baja California	102,914	3,617	3.5	\$832	\$182	21.9
Baja California Sur	166,460	3,804	2.3	\$1,298	\$200	15.4
Sonora	251,589	47,932	19.1	\$3,569	\$1,639	45.9
Sinaloa	497,641	50,311	10.1	\$3,403	\$1,928	56.7
Total Mar de Cortés	1,018,603	105,664	10.4	\$9,102	\$3,948	43.4
Total Nacional	1,473,378	259,574	17.6	\$16,907	\$6,322	37.4
% Mar de Cortés respecto al total nacional	69.1	40.7		53.8	62.5	

Fuente: Elaboración propia a partir de información del Anuario Estadístico de Pesca (CONAPESCA, 2010).

2. LA COMISIÓN INTERSECRETARIAL PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE MARES Y COSTAS

Históricamente, la gestión de la zona costera mexicana se ha visto limitada por la diversidad de instancias de gobierno que tienen injerencia sobre esta región, por la falta de articulación entre los diferentes programas de gobierno, por la multiplicidad de actores y sectores en la zona, por las atribuciones de los diferentes órdenes de gobierno (Federal, Estatal y Municipal), por la disparidad de capacidades en los distintos niveles y poderes de gobierno (Ejecutivo, Legislativo y Judicial), por la carencia (hasta fechas recientes) de programas de ordenamientos específicos (e.g. marinos y costeros), por la falta de planes integrales de manejo costero y por la inexistencia de marcos de referencia generales como leyes o políticas nacionales específicas para atender la región.

Ante este complejo escenario, el presidente de la República Mexicana, instruyó en el año 2008 la creación de una comisión intersecretarial, a nivel federal, denominada “Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas” (CIMARES). Dicha comisión de alto nivel, quedó constituida por los titulares de las secretarías de: Gobernación; Relaciones Exteriores; Marina; Desarrollo Social; Energía; Economía; Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Comunicaciones y Transportes; Turismo y Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Esta comisión, es la instancia de la administración pública federal encargada de “dotar a México de una Política Nacional en materia de mares y costas, de fortalecer la gobernabilidad en estas regiones, de impulsar la competitividad económica de los sectores productivos al asegurar la sustentabilidad ambiental y de promover un sistema de decisiones y acciones de los diferentes órdenes de gobierno, cimentado en un ejercicio continuo de planeación participativa, en la que el gobierno, la sociedad civil y los agentes económicos y de interés, contribuyan a alcanzar un desarrollo sustentable en estas regiones” (DOF, 13 junio 2008).

Con base en un amplio diagnóstico integral, la CIMARES inició sus trabajos conformando una serie de comisiones técnicas y grupos de trabajo que atendieran temas específicos e identificaran los programas en curso de las diferentes secretarías, que tuvieran o que pudieran tener impacto en las regiones marinas y costeras del país.

Posteriormente se iniciaron los trabajos para la construcción de la política nacional, teniendo en cuenta una serie de principios rectores, los cuales se enumeran y definen a continuación:

1. **Visión Integral.** Una política que involucra tanto al gobierno como a la sociedad, que utiliza los conocimientos científicos y tecnológicos de diferentes áreas de conocimiento, que contempla intereses tanto públicos como privados, que considera diferenciaciones territoriales tanto ambientales como administrativas y que vincula las dimensiones: social, ambiental y económica.
2. **Coordinación intra e interinstitucional.** Una política que articula las acciones y programas institucionales, tanto verticalmente (intrainstitucional) como horizontalmente (interinstitucional), con base en un marco estratégico general, evitando la duplicidad de funciones y la superposición de atribuciones de manera efectiva y eficiente.
3. **Adaptativa.** Una política dinámica, capaz de cambiar y ajustarse continuamente con base en la evaluación y el seguimiento del desempeño de las acciones y los programas que la integran.
4. **Transparente y Participativa.** Una política abierta, con base en información oportuna y precisa, que se difunde e involucra ampliamente entre los sectores de la sociedad, que permite la rendición de cuentas y que facilita y promueve la participación y la consulta pública en la toma de decisiones.
5. **Sustentada en la mejor información disponible y promotora de la generación e integración de información y datos.** Una política basada en evidencia e información generada sistemáticamente, con rigor científico que permita generar escenarios, validar condiciones y dar certidumbre a la toma de decisiones.

Bajo estos supuestos, la CIMARES construyó durante dos años el documento base de la Política Nacional de Mares y Costas de México. Dicho documento fue sometido a una amplia consulta pública para integrar los comentarios, aportaciones y visiones de los diferentes sectores interesados en las zonas marinas y costeras, durante el año 2011. Actualmente dicho documento se encuentra en el proceso conducente a su decreto oficial.

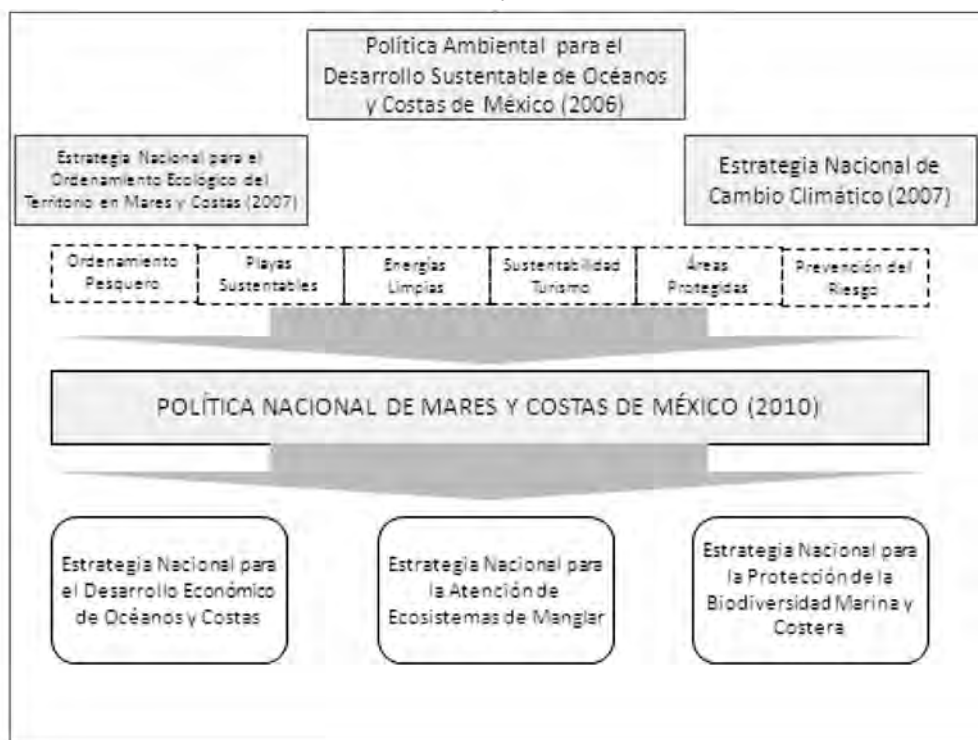
3. LA POLÍTICA NACIONAL DE MARES Y COSTAS DE MÉXICO (PNMCM)

La Política Nacional de Mares y Costas de México (PNMCM), tiene como antecedente diversos instrumentos de gestión pública enfocados a estas regiones; de

manera particular se deben destacar: la Política Ambiental para el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas (PANDSOC-SEMARNAT, 2006), la Estrategia Nacional de Cambio Climático (2007) y la Estrategia Nacional para el Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas (SEMARNAT, 2007).

De la PNMCM, se desprenden tres estrategias específicas: una enfocada al desarrollo económico de las zonas costeras, otra que atiende los ecosistemas de manglar y finalmente la relacionada con la conservación de la biodiversidad costera y marina.

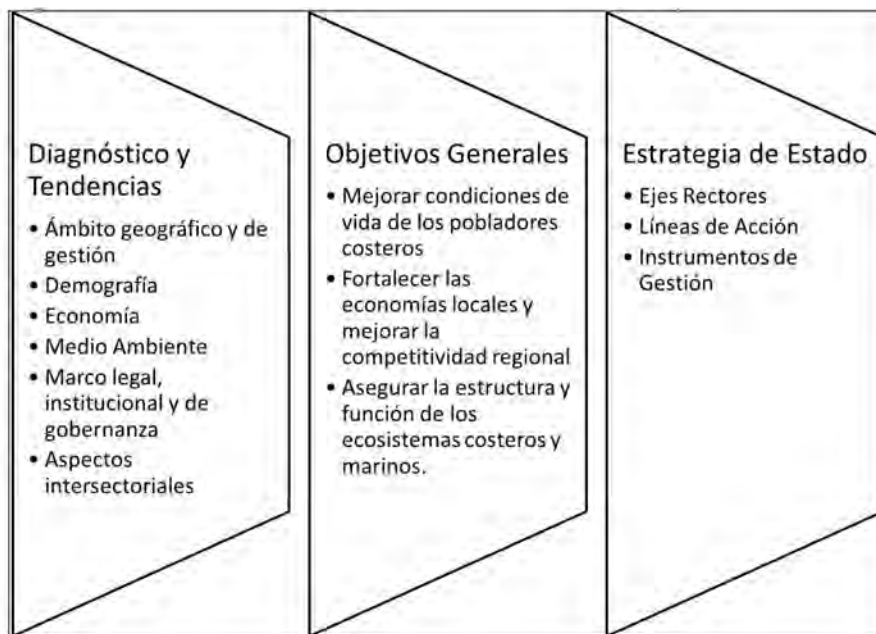
Figura 3.
Instrumentos de gestión pública que apoyan y/o que se derivan de la Política Nacional de Mares y Costas de México



Durante el año 2011, la PNMCM fue sometida a un amplio proceso de consulta pública entre todos los sectores de interés y se espera su pronto decreto oficial como política de estado. Las tres estrategias que se derivan de ella se encuentran en proceso de construcción (2) o de consulta pública (1).

Desde el punto de vista de la estructura interna de la PNMCM, la misma está definida alrededor de tres grandes apartados: Diagnóstico y Tendencias, Objetivos Generales y Estrategia de Estado, en la cual se presentan los ejes rectores, las líneas de acción y los instrumentos de gestión tanto existentes como en proceso de construcción (figura 4).

Figura 4. Estructura interna de la Política Nacional de Mares y Costas de México



Este documento se centra en los apartados que tiene que ver con los objetivos generales y con las estrategias de implementación. La revisión de la sección de diagnóstico y tendencias la puede hacer el lector consultando el documento en línea [www.semarnat.gob.mx]. A continuación se enlistan los 3 objetivos generales de la política y las 18 estrategias generales asociadas:

Objetivo General 1: Contribuir a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las poblaciones costeras, por medio del aprovechamiento sustentable de los recursos que ofrecen las zonas marinas y costeras, y procurando una distribución más equitativa de la riqueza que en ellas se genera.

Estrategia 1.1. Gestionar el establecimiento de esquemas de pago por servicios ambientales derivados de la conservación e inducción de los espacios y paisajes marinos y costeros.

Estrategia 1.2. Evaluación integral de la infraestructura sanitaria y disposición de residuos.

Estrategia 1.3. Revalorización del uso social de los espacios costeros y marinos.

Estrategia 1.4. Prevención del Riesgo.

Estrategia 1.5. Elaboración o conclusión de los “Programas Estatales de Cambio Climático”.

Estrategia 1.6 Reubicación de infraestructura y asentamientos humanos fuera de zonas de riesgo.

Estrategia 1.7. Mejorar la gobernanza de las zonas marinas y costeras.

Objetivo General 2. Fortalecer las economías locales, mejorar la competitividad regional y contribuir a la nacional, incentivando las actividades económicas y productivas que muestren una actitud responsable con el medio ambiente marino y costero.

Estrategia 2.1. Promover el desarrollo de programas Integrales para la planeación e instalación de infraestructura.

Estrategia 2.2. Mejorar la eficiencia administrativa y simplificar los trámites asociados a la gestión de las actividades económicas en las zonas costeras.

Estrategia 2.3. Definir y promover los esquemas de “Certificación Sustentable”.

Estrategia 2.4. Diseñar un instrumento de planeación, que establezca los ejes rectores y acciones para unificar la actuación oficial en materia de promoción, fomento y desarrollo económico en los estados y municipios costeros.

Estrategia 2.5. Impulsar el desarrollo científico y tecnológico para apoyar la toma de decisiones en la gestión marina y costera.

Objetivo General 3. Asegurar que la estructura y función de los ecosistemas marino costeros no sufran alteraciones irreversibles y en su caso se recupere su resiliencia ecológica, así como que se mantengan, induzcan o incrementen los bienes y servicios que prestan y su calidad paisajística.

Estrategia 3.1. Elaborar el “Inventario Nacional Costero”.

Estrategia 3.2. Formular, decretar y vigilar el cumplimiento de los programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio y su complementariedad con los Ordenamientos Territoriales procedentes.

Estrategia 3.3. Establecer “zonas terrestres de amortiguamiento” en toda la franja litoral.

Estrategia 3.4. Medición y monitoreo de variables y procesos oceanográficos.

Estrategia 3.5. Diseñar instrumentos de planeación, que establezcan los ejes rectores y las acciones para la preservación de los principales elementos naturales que permiten la riqueza de los ecosistemas marinos y costeros y su aprovechamiento sustentable.

Estrategia 3.6. Protección de las regiones especialmente sensibles.

4. PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN DE LA POLÍTICA NACIONAL DE MARES Y COSTAS DE MÉXICO

Además de la coordinación política y los recursos económicos necesarios para su instrumentación, la PNMCM requiere para su correcta implementación, una serie de acciones de carácter estratégico que implican: acciones políticas (AP), participación

pública (PP), trabajo técnico (TT), investigación científica (IC) y adecuaciones fiscales (AF). Dichas acciones se deben establecer en diferentes ámbitos gubernamentales, desde el nivel federal hasta el local, pasando por el estatal. En opinión de los autores de este escrito, para que la PNMCM tenga el éxito esperado es necesario seguir la ruta estratégica que se propone a continuación (ver Tabla II):

- a) Concluir los trabajos relacionados con la definición, decreto y aseguramiento del cumplimiento de los Ordenamientos Ecológicos del Territorio (Estrategia 3.2) e iniciar de manera urgente la elaboración del “Inventario Nacional Costero” (Estrategia 3.1) y los programas de monitoreo y medición de variables y procesos oceanográficos (Estrategia 3.4). De esta manera se sabrá: qué existe en la zona costera, en qué estado se encuentra y qué se puede hacer en las regiones marinas y costeras del país.
- b) De manera paralela, las diferentes secretarías de estado involucradas en la CIMARES deberán iniciar los trabajos de diagnóstico y diseño de instrumentos de planeación (Estrategias 1.2, 1.4, 2.1 y 2.4).
- c) En forma articulada por la CIMARES, se deberán concluir o iniciar el desarrollo de los trabajos técnicos relacionados con las estrategias: 1.1, 1.5, 2.3, 3.5 y 3.6.
- d) Existen en la PNMCM una serie de elementos políticamente sensibles o complejos que deben ser abordados con sumo cuidado, pero que requieren acciones inmediatas, entre ellos los definidos en las estrategias: 1.6, 2.2 y 3.3.
- e) Finalmente las estrategias 1.3, 1.7 y 2.5, pueden conseguirse a partir de las sinergias que se establezcan al desarrollar los puntos anteriores y con la participación decidida del gobierno (federal, estatal y municipal), las instancias de investigación y educación del país, los principales actores y sectores involucrados en el desarrollo de las zonas costeras y marinas y fundamentalmente la participación de la sociedad en su conjunto de manera ordenada, informada y transparente.

Tabla 2. Actividades necesarias para llevar a cabo las estrategias establecidas en la PNMCM, los niveles de gobierno involucrados, las escalas temporales de desarrollo y las necesidades e implicaciones de su implementación

Actividad	Estrategia	Nivel de Gobierno o Espacio Administrativo de Actuación			Escala Temporal de Desarrollo o Implementación			Necesidades e Implicaciones de su Desarrollo o Implementación				
		Federal	Estatad	Local	0-3 años	0-6 años	> 6 años	AP	PP	TT	IC	AF
DIAGNÓSTICO	1.2	X	X	X	X			X		X		
	3.1	X	X	X		X		X		X	X	
CREACIÓN	1.1	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	1.5	X	X		X			X	X		X	
	2.3	X		X		X				X	X	X
	3.3	X	X	X			X	X	X	X	X	X
	3.5	X				X		X		X	X	
PROMOCIÓN	1.3	X	X	X			X	X	X			
	2.1	X	X	X		X		X	X	X	X	X
PREVENCIÓN	1.4	X	X	X	X			X	X	X	X	X
	3.6	X	X	X		X				X	X	
ACCIÓN	1.6	X	X	X			X	X	X	X	X	X
	2.2	X	X	X	X			X	X	X		X
	2.5	X	X	X		X		X	X			X
	3.4	X	X	X			X	X		X	X	X
ARTICULACIÓN	1.7	X	X	X			X	X	X	X	X	X
	2.4	X	X	X		X		X	X	X	X	X
	3.2	X	X	X	X			X	X	X	X	

AP= Acción Política, PP= Participación Pública, TT= Trabajo Técnico, IC= Investigación Científica y AF= Adecuaciones Fiscales.

5. CONCLUSIONES

Finalmente México cuenta con una política de estado definida exclusivamente para las zonas costeras y marinas del país, que articula los esfuerzos sectoriales de diferentes secretarías de estado del ámbito federal, pero que permea hasta el nivel local, fomentando el federalismo.

La PNMCM ha sido creada con la mejor información científica disponible, articulando diferentes instrumentos preexistentes o bien, construyendo algunos específicos para conseguir sus objetivos generales.

En la PNMCM se definen estrategias específicas de amplia cobertura territorial y se establecen las líneas de acción y los instrumentos de gestión necesarios para llevarlas a cabo, siempre y cuando existan los recursos económicos suficientes y la voluntad política necesaria para articular esfuerzos. En este documento se han evaluado los alcances de estas estrategias y se han propuesto líneas estratégicas de acción.

Los autores de este documento consideramos urgente la elaboración del “Inventario Nacional Costero”, con una escala de definición adecuada para la toma de

decisiones a nivel municipal y que se establezcan las “zonas terrestres de amortiguamiento” para las actividades que se realizan en la zona costera, lo cual pudiera ser uno de los elementos más críticos y complejos para la correcta instrumentación de esta política. Queda abierta la pregunta: bajo este esquema de política pública ¿será necesaria una ley de costas? Y en caso afirmativo ¿qué debería de normar?

BIBLIOGRAFÍA

- Azuz, I. and Rivera, E. 2009. Descripción de la dinámica poblacional en la zona costera mexicana durante el periodo 2000-2005. *Papeles de Población*, vol. 15, n° 62, pp. 75-107.
- CONABIO. 2008. *Manglares de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México, 35 pp.
- CONAPESCA. 2010. *Anuario Estadístico de Pesca, 2010*. Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura. [<http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx>]
- CONAPO. 2005. *Índices de Marginación, 2005*. Consejo Nacional de Población (CONAPO). Autores: Carlos Anzaldo y Minerva Prado, México, 51 pp.
- DOF. 2008. Acuerdo de Creación de la Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (CIMARES). Diario Oficial de la Federación (DOF) del 13 de junio del 2008.
- Estrategia Nacional de Cambio Climático. 2007. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, SEMARNAT, México, D. F., 157 pp.
- Estrategia Nacional de Ordenamiento Ecológico del Territorio en Mares y Costas. 2007. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), México, D. F., 28 pp.
[http://www.semarnat.gob.mx/CB8799C9-1DF0-4AD7-B723-A9893B27A0E5/FinalDownload/DownloadId-50CD5F63A151005F117965C58E3DC408/CB8799C9-1DF0-4AD7-B723-A9893B27A0E5/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20ordenamiento/estrategia_nacional_oe_mares_costas.pdf]
- INEGI. 2009. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Información Oficial de México. [<http://www.inegi.gob.mx>]
- INEGI. 2010. Censo de Población y Vivienda 2010. Resultados Definitivos. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). [<http://www.inegi.gob.mx>]
- Lara-Lara, R., Arreola, J. A., Calderón, L. E., Camacho, V., de la Lanza, G., Escofet, A., Espejel, M. I., Guzmán, M., Ladah, L., López, M., Meling, E. A., Moreno, P., Reyes H., Ríos, E. y Zertuche, J. A. 2008. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales, en *Capital Natural de México, Vol. I. Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO, México, pp. 109-134.

- Ortíz-Perez, A. y de la Lanza, G. 2006. *Diferenciación del espacio costero de México. Un inventario regional*. Geografía para el siglo XXI. Serie Textos Universitarios, Núm. 3, IG-UNAM, 138 pp.
- PANDSOC-SEMARNAT. 2006. *Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas de México. Estrategias para su conservación y uso sustentable*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), México, 86 pp.
- Seingier, G., Espejel, I., Fermán, J. L., Montañó, G., Azuz, I. and Aramburo, G. 2011. Mexico's coasts: Half-way to Sustainability. *Ocean & Coastal Management*, 54, pp. 123-128.

4.43.

PROCESSO DE SELECÇÃO DE UMA ÁREA MARINHA / COSTEIRA PROTEGIDA NA REGIÃO NORTE DE PORTUGAL

E. Catita¹, F. Martins¹ y C. Antunes²

¹ CESAM, Departamento de Ambiente e Ordenamento da Universidade de Aveiro – Campus universitário de Santiago, 3810-193, Aveiro, Portugal; ecatita@sapo.pt; filomena@ua.pt

² Aquamuseu do Rio Minho – Parque do Castelinho, 4920-290 Vila Nova de Cerveira, Portugal; cantunes@ciimar.up.pt

Palavras-Chave: Área Marinha/Costeira Protegida, critérios de selecção, objectivos de selecção.

RESUMO

Em Portugal, a zona costeira possui valores biológicos, geológicos e paisagísticos excepcionais. A enorme biodiversidade do litoral português é também notória

O Homem tem, ao longo dos séculos mantido uma relação ambivalente e paradoxal com o mar, ora o enaltece reconhecendo nele a fonte de diversas maravilhas e também de subsistência, ora faz sucessivos atentados à vida marinha e à sua própria sobrevivência.

A zona costeira do norte de Portugal tem sido uma das menos poupadas relativamente à preservação do ambiente, o forte desenvolvimento urbanístico, industrial e agrícola, do litoral tem sido anárquico e desajustado. A humanização e degradação da paisagem litoral, associada à perda de recursos e à acumulação de poluentes que ameaçam a saúde e a diversidade natural, quase não deixam espaço para a existência de habitats naturais.

As Áreas Marinhas/Costeiras Protegidas (AMCP) são áreas especiais do oceano e zonas costeiras dedicadas a um uso não destrutivo e menos intenso, nas quais as comunidades marinhas e ecossistemas naturais permanecem intactos e florescentes, e a perturbação pelo homem é minimizada.

Esta comunicação tem por base um longo trabalho de investigação no litoral norte de Portugal que resultou num processo de identificação e selecção de locais com maior potencial para a implementação de uma Área Marinha/Costeira Protegida nesta.

No processo de selecção desenvolvido consideraram-se locais detentores de um potencial multiobjectivos, ou seja que valessem por um conjunto de motivos de protecção ambiental e conservação da natureza e não apenas por um ou dois motivos significativos para a protecção da natureza como é mais comum na maioria dos processos de selecção de Áreas Protegidas.

Nesse trabalho definiram-se os objectivos a alcançar numa AMCP, bem como os critérios de selecção para essa mesma Área. Consideraram-se assim, oito Áreas com maior potencial para selecção de uma AMCP. Seguidamente desenvolveram-se e aplicaram-se três diferentes processos de selecção (Matriz de critérios, Matriz de critérios versus objectivos e análise “Délfica”). Como resultado deste processo de selecção a área envolvente à Ínsua de Caminha (Moledo / norte de Vila Praia de Âncora) foi seleccionada como área de maior potencial para definição de AMCP a que se seguiram as áreas Gelfa/Afife e Carreço/Montedor/norte de Viana do Castelo, ambas com potencial para implementar AMCP numa perspectiva de criação de uma rede regional de Áreas Marinhas Protegidas na região norte de Portugal.

1. INTRODUÇÃO

Em Portugal continental tem-se verificado nas últimas décadas uma intensa ocupação humana do litoral e conseqüente crescimento dos aglomerados urbanos, normalmente localizados junto à foz da quase totalidade dos principais rios. O aumento desses agregados populacionais e suas acções têm ignorado a verdadeira natureza dos espaços litorais, degradando-os e destruindo inclusivamente, de forma irreversível, muitos dos ecossistemas costeiros e estuarinos.

Em 1991 cerca de 75 % da população de Portugal Continental vivia nos Concelhos litorais, onde é gerado 85 % do PIB (Bettencourt, 1997).

Algumas das actividades que mais têm contribuído para a degradação sucessiva do meio marinho e das zonas costeiras são (Vicente, 1995):

- A descarga de poluentes de origem terrestre e marinha;
- A pesca intensiva, muitas vezes com artes de pesca não selectivas;
- A colheita intensiva e constante de organismos sedentários de distribuição restrita e dos seus habitats;
- A captura indiscriminada de moluscos e crustáceos;
- A implementação desregrada de obras que alteram a topografia da costa;
- A apanha de algas;
- Formas de indústria turística totalmente desordenadas e anárquicas;
- A crescente pressão humana exercida sobre as comunidades bióticas do litoral rochoso.

Apesar da existência de um conjunto de figuras legais de protecção às áreas costeiras (Plano de Ordenamento da Orla Costeira, Domínio Público Marítimo, Reserva Ecológica Nacional; Planos Directores Municipais, Matas Nacionais, Rede Natura 2000, etc.) bem como outros diplomas legais aplicáveis, Convenções Ramsar e de Berna, Directiva 79/409/EEC, entre outros, tem-se verificado que a aplicação das respectivas medidas tem sido desigual e, frequentemente feita de forma deficiente, devido, entre outros, ao desinteresse, falta de meios de actualização e fiscalização ou conflito de competências das entidades responsáveis. Sendo que o número de organismos que intervêm na gestão do litoral é muito elevado, actuando os mesmos, na maioria dos casos, de forma descoordenada, frequentemente contraditória e sem grandes preocupações de natureza ambiental (Ramalho, 1997).

Previendo-se que, a manter-se tal situação, o estado de degradação que o litoral norte de Portugal atingirá, será de tal forma que se poderá considerar irrecuperável à escala humana.

A protecção de corredores de migração ou locais de alimentação, refúgio e repouso ou nidificação de espécies, é também um factor a ter em consideração.

Reservas Marinhas são áreas do mar territorial e das zonas costeiras geridas para fins científicos e para preservar o habitat marinho no seu estado natural. As Reservas Marinhas oferecem oportunidades para o lazer e estudo. Toda a vida marinha é protegida da poluição, pesca e outras formas de exploração, permitindo aos peixes, moluscos, algas e outras espécies marinhas, o seu florescimento e, às áreas degradadas, a sua recuperação.

A definição de Áreas Marinhas/Costeiras Protegidas (AMCP) foi elaborada pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), sugerindo a variedade de recursos que estas áreas podem proteger (IUCN, 1988): “Qualquer área intertidal ou subtidal que, conjuntamente com a água, flora, fauna, história e características culturais, foi reservada pela lei para proteger parcial ou totalmente o ambiente marinho”.

Como estratégia de gestão é geralmente aceite que as Áreas Marinhas Protegidas (AMP) são importantes para a preservação da diversidade biológica marinha através desse meio como protecção e manutenção de espécies em perigo de extinção e populações viáveis de espécies nativas; preservação de habitats importantes, comunidades, áreas de reprodução e crescimento; segurança contra o colapso dos stocks de peixe; monitorização de alterações a longo termo e impactes de actividades humanas (Ticco, 1995).

A estratégia que deverá ser seguida a curto prazo em Portugal (continental) é a criação de uma rede de Áreas Marinhas/Costeiras Protegidas, representativas da costa na sua totalidade (habitats, comunidades, geomorfologia e formas paisagísticas/estéticas).

Em Portugal continental as áreas de protecção costeira/marinha encontram-se maioritariamente a sul das ilhas Berlengas (Reserva Natural da Berlenga – Dec. Lei nº 264/81 de 3 de Setembro; Parque Natural da Arrábida/Parque Marinho Professor Luiz Saldanha – Dec. Lei nº 19/93 de 23 de Janeiro de Dec. Regulamenta nº 23/98 de 14 de Outubro; Zona de Protecção Especial da costa do sudoeste Alentejano – Dec. Lei nº 384 –B/99 de 22 de Julho).

Também nos arquipélagos dos Açores e da Madeira existem actualmente várias AMPs.

Apenas na costa norte deste país é que se verifica um deficit de AMPs. No entanto existe uma forte pressão humana sobre a zona litoral contribuindo significativamente para a degradação dos ecossistemas e para a redução dos recursos vivos e não vivos.

A degradação ambiental do litoral norte revela-se não só na humanização e artificialização da paisagem, mas também a nível da redução e quase eliminação dos recursos vivos marinhos, como resultado de uma sobreexploração especialmente das espécies migradoras como a enguia, o salmão, a lampreia e o sável das zonas estuárias.

Por tudo o que foi referido, é imperioso e urgente, seleccionar os locais que se encontram ainda a salvo desses impactes e influências e, tomar as medidas necessárias que levem à sua protecção contra todas essas ameaças.

E é precisamente por se considerar que o litoral norte de Portugal se encontra ainda muito desprotegido do ponto de vista ambiental (sendo que já muito degradado), que se procurou com este trabalho, fazer algo que conduza à protecção dos poucos locais de elevado valor natural, ambiental e paisagístico que ainda resistem a essa ameaça constante de degradação.

A implementação de figuras de protecção ambiental mais restritivas como as AMCPs, com objectivos bem definidos, sustentados através de planos de ordenamento e gestão, permite assim contrariar a degradação ambiental que ocorre nas zonas costeiras do norte de Portugal.

Este artigo tem por base um longo trabalho de investigação no litoral norte de Portugal que resultou num processo de identificação e de locais com maior potencial para a implementação de uma Área Marinha/Costeira Protegida neste.

No processo de selecção desenvolvido consideraram-se para a região norte de Portugal, locais detentores de um potencial multiobjectivos, ou seja que valessem por um conjunto de motivos de protecção ambiental e conservação da natureza e não apenas por um ou dois motivos significativos para a protecção da natureza como é mais comum na maioria dos processos de selecção de Áreas Protegidas.

2. PROCESSO DE SELECÇÃO

Os objectivos da AMCP, vão servir de base para conduzir o processo de selecção do local e sua delimitação inicial.

As AMCP devem ser projectadas para atingirem o maior número possível de objectivos de conservação (Salm & Clark, 2000).

Os objectivos do programa da Área Marinha Protegida fornecem os fundamentos do processo de selecção (Salm & Clark, 2000).

Os objectivos a alcançar numa AMCP, considerados neste trabalho no processo de selecção, são os seguintes: 1) Científicos (Investigação científica, áreas de monitorização e de referência); 2) Económicos (Promover o ecoturismo e reduzir o impacto do turismo e lazer, promover o uso sustentável e melhoramento do recurso (ex. recolonizar áreas exploradas)); 3) Culturais (Protecção das características culturais específicas, educação/ sensibilização ambiental); 4) Éticos (Preservação das espécies e diversidade genética, proteger espécies em perigo/importantes, protecção e melhoramento da qualidade do meio ambiente, protecção contra a incerteza, conservar/proteger as biogeocenosos/habitats, conservar os valores estéticos/paisagísticos).

Os critérios de selecção podem constituir o conjunto de condições ou características, de acordo com os quais, os locais detentores do potencial multiobjectivos (candidatos a futuras áreas protegidas) são avaliados. As listas de critérios estabelecem os atributos que um determinado local deve possuir para ser considerado como área de protecção.

Os critérios são geralmente compatíveis através das diferentes categorias de objectivos e são considerados em combinação, quando se trata de seleccionar um determinado local ou área (Brody, 1998).

Os critérios reflectem os objectivos que foram estabelecidos na política ambiental. Se os objectivos mudarem, então os critérios devem também mudar (NILSSON, 1998).

Neste trabalho adoptou-se um conjunto de critérios para a selecção de Áreas Marinhas Protegidas, baseados em: IUCN (1981); Kelleher & Kenchington (1992); Jones (1994); Salm & Price (1995); NRC (2001). Propõem-se assim 25 critérios específicos agrupados em 5 categorias (Critérios Ecológicos, Sociais, Económicos, Regionais e Pragmáticos) (Quadro 1).

Quadro 1. Critérios de selecção

A – Critérios ecológicos	A1 – Biogeodiversidade	C – Critérios económicos	C1 – Importância para as espécies
	A2 – Naturalidade		C2 – Importância para as pescas
	A3 – Dependência		C3 – Natureza das ameaças
	A4 – Representatividade		C4 – Benefícios económicos
	A5 – Carácter único ou raro		C5 – Turismo
	A6 – Integridade	D – critérios regionais	D1 – Significado regional
	A7 – Produtividade biológica		D2 – Significado sub-regional
	A8 – Vulnerabilidade		E1 – Urgência
B – Critérios sociais	B1 – Investigação científica/Educação	E – Critérios pragmáticos	E2 – Tamanho
	B2 – Monitorização/Marcação de referência		E3 – Grau de ameaça
	B3 – Cultura		E4 – Eficácia
	B4 – Valor estético		E5 – Oportunismo
	B5 – Actividades de recreio/Lazer		E6 – Disponibilidade:
	B6 – Educação ambiental		E7 – Restaurabilidade
	B7 – Saúde pública		E8 – Compatibilidade com outros programas, planos de gestão e usos:
	B8 – Aceitação social		
	B9 – Conflitos de interesses		
	B10 – Segurança		
	B11 – Acessibilidades		
	B12 – Conflito e compatibilidade		

Neste trabalho desenvolveram-se e aplicaram-se três diferentes processos de selecção:

- 1) Grelha ou matriz de avaliação segundo os critérios;
- 2) Grelha ou matriz de avaliação de critérios versus objectivos;
- 3) Análise “Délfica” através (análise qualitativa por critérios para as diferentes áreas candidatas)

O número total de áreas marinhas/costeiras a considerar na concepção da matriz não deverá ultrapassar as nove (IUCN, 1994) e deverá atribuir-se um valor igual para cada parâmetro ou critério de comparação/avaliação.

Escolheram-se vários locais da “zona litoral norte”, compreendidos entre a foz do Rio Minho e a zona a Norte do Cabo Mondego, de acordo com os pré-requisitos que as identificam como locais detentores de um potencial multiobjectivos (figura 1).

Estes locais detentores de um maior potencial e por tal, candidatos no processo de selecção de uma AMCP, foram ao longo deste estudo utilizados na aplicação dos critérios de selecção para escolha final da AMCP, utilizando para tal, os diferentes processos de selecção atrás referidos.

Pelos motivos atrás referidos apenas se considerou neste estudo a costa litoral de Portugal que se estende para norte da Figueira da Foz. A Área Marinha Protegida mais a norte de Portugal é constituída pelas ilhas Berlengas e águas envolventes ao largo de Peniche. Existem, no entanto, a norte desta, duas zonas do litoral com estatuto de protecção: a Reserva Natural das dunas de S. Jacinto e o Parque Litoral Norte

(PLN). No PLN, em especial, é constituído por uma grande extensão costeira abrangendo, entre outras, a zona de recifes marinhos conhecida por “Cavalos de Fão”, com um enorme valor biológico e geomorfológico.

A hipótese de alargar esta última área protegida até à foz do rio Minho, transformando-se numa enorme área protegida, parece-nos um projecto que, a efectuar-se, irá certamente tornar desprotegida toda uma extensa área que mereceria melhor protecção, já que a existência no seu seio, de inúmeras zonas fragmentadas e de grandes choques conflituais de interesses diversos (portuários, turísticos, comerciais, industriais e da pesca) seriam motivo para que o estatuto de protecção a conceber, se tornasse permeável à prevaricação e incumprimento das medidas de protecção e revalorização ambiental.

A Área da Reserva Natural das Dunas de S. Jacinto, pelo facto de não contemplar zonas rochosas intertidais e supralitorais, não satisfaz os pré-requisitos considerados neste estudo para os diferentes locais detentores de um potencial multiobjectivos, a considerar no processo de selecção de uma AMCP. Podendo numa outra perspectiva mais abrangente vir a enquadrar uma rede de AMP no litoral norte do país.

O PLN foi utilizado como padrão de comparação ou referencial de análise comparativa dos sistemas de avaliação dos outros locais ou áreas candidatas que entram no processo de selecção.

Foram assim consideradas as seguintes áreas (fig. 1):

Área 1 – Moledo/norte de Vila Praia de Âncora;

Área 2 – Gelfa/Afife;

Área 3 – Carreço/Montedor/norte de Viana do Castelo;

Área 4 – Aguçadora/A-Ver-O-Mar;

Área 5 – Mindelo/Vila Chã;

Área 6 – Angeiras(Agudela);

Área 7 – Foz do rio Douro/lavadores/Valadares;

Área 8 - Aguda/Granja;

Área 9 – Parque Litoral Norte (PLN).

Figura 1. Áreas candidatas no processo de selecção



Os pré-requisitos que as definem como áreas detentoras de um potencial multiobjectivos são os seguintes:

- 1) Serem áreas com um certo grau de Naturalidade e pouco humanizadas;
- 2) Serem áreas de importância a nível biótico;
- 3) Possuírem características geomorfológicas marcantes e variadas (rochosas e arenosas);
- 4) Constituírem áreas com importantes comunidades intertidais e subtidais;
- 5) Serem áreas das quais existe algum conhecimento dos povoamentos bentónicos;
- 6) Constituírem áreas com elevado valor paisagístico;
- 7) Constituírem áreas com grande potencial para investigação científica e educação;
- 8) Serem áreas de conciliação de interesses.

2.1. Grelha ou matriz de critérios

A grelha de avaliação é preenchida com base em informação quantitativa ou em juízos periciais, classificando-se o contributo da área em análise, relativamente a cada critério.

A matriz usada, adaptada da “U. S. National Marine Sanctuary” (Brody, 1998) comporta a seguinte escala de classificação para cada critério: Baixo valor – L⇒ 1; Valor moderado - M⇒ 2; Valor elevado – H ⇒ 3; Valor desconhecido ⇒ X

A utilização da matriz de avaliação proposta (Quadro 1.1), permite formar um juízo sobre o perfil de cada área proposta relativamente à satisfação dos critérios considerados. Assim, por exemplo, uma área proposta pode ser excelente de um ponto de vista estritamente ambiental, mas pouco convincente no que diz respeito aos benefícios económicos que proporciona.

Para cada uma das diferentes áreas (área 1 a área 9) procedeu-se de igual modo, tendo-se obtido 9 matrizes.

Quadro 1.1. Matriz de critérios

(Quadro 1.1) Matriz de critérios										
Critérios	Áreas	Áreas								
		1 - Medolhos de Vila Praia de Ferro	2 - Gilts (Póvo do Varzim)	3 - Calção/Mondestrante/Vila do Conde	4 - Agulhas/Ves-o-Mar	5 - Minado/Via-Côa	6 - Agulhas/Agulhas	7 - Foz do Douro/Lameiras/Vilaverde	8 - Agulhas/Grande	9 - Póvoa/Lameiras
A1-Biodiversidade		3	2	2	2	2	2	2	2	3
A2-Naturalidade		3	3	3	1	1	2	2	1	3
A3-Dependência		3	2	2	2	2	2	2	2	3
A4-Representatividade		3	3	3	2	2	2	2	2	3
A5-Character único ou raro		3	2	2	2	2	2	2	2	3
A6-Integridade		X	X	X	X	X	X	X	X	X
A7-Produtividade biológica		2	2	2	2	2	2	2	2	2
A8-vulnerabilidade		3	3	3	2	2	2	2	2	3
A Total		20	17	17	13	13	15	14	13	20
B1-investigação científica e educação		3	2	2	2	2	2	2	3	3
B2-Monumentalização		3	2	2	2	2	2	2	3	3
B3-Cultura		3	3	3	2	3	3	2	3	3
B4-Valor estético		3	3	3	1	1	1	1	1	3
B5-Actividades de recreio/lazer		3	3	3	2	2	2	3	3	3
B6-Educação ambiental		3	3	3	2	2	2	2	3	3
B7-Saúde pública		2	1	1	3	3	3	3	3	2
B8-Aceitação social		3	3	3	2	2	2	2	3	3
B9-Conflito de interesses		2	3	3	2	2	2	2	2	2
B10-Segurança		3	2	2	2	2	2	2	3	2
B11-Acessibilidades		3	2	2	2	2	2	2	3	2
B12-Conflito e compatibilidade		2	2	2	2	2	2	2	2	2
B Total		33	29	29	24	25	25	25	32	31
C1-importância para as espécies		1	1	1	1	1	1	1	1	1
C2-importância para as pescas		X	X	X	X	X	X	X	X	X
C3-Natureza das ameaças		2	2	2	2	2	2	2	2	2
C4-Benefícios económicos		X	X	X	X	X	X	X	X	X
C5-Turismo		3	3	3	2	2	2	2	3	3
C Total		6	6	6	5	5	5	5	6	6
D1-Significado Regional		3	2	2	2	2	2	2	2	3
D2-Significado Sub-Regional		3	3	3	2	3	2	2	3	3
D Total		6	5	5	4	5	4	4	5	6
E1-Urgência		3	3	3	2	2	2	2	2	2
E2-Tamanho		3	3	3	2	2	2	3	3	3
E3-Gráu de ameaça		3	3	3	2	2	2	2	2	3
E4-Eficácia		3	2	2	1	1	1	1	2	2
E5-Oportunismo		3	3	3	1	3	1	2	3	3
E6-Disponibilidade		3	3	3	2	3	2	2	3	3
E7-Restaurabilidade		3	3	3	2	2	2	2	2	3
E8-Compat. com outros progr. planos de gest. e usos		2	2	2	2	2	2	2	2	3
E Total		23	22	22	14	17	14	16	19	22
Critérios: Total		88	79	79	60	65	61	64	75	85
Percentagem Total		83,81	75,24	75,24	57,14	61,90	58,10	60,95	71,43	80,35

Notas: Baixo valor: 1
 Valor moderado: 2
 Valor elevado: 3
 Valor desconhecido: X

2.2. Grelha ou matriz de critérios versus objectivos

Na matriz que a seguir se apresenta como exemplo (Quadro 1.2), faz-se uma adaptação do Método COMPARE (Criteria and Objectives for Marine Protected Area Evaluation) de (Hockey e Branch, 1997), aos objectivos e aos critérios estabelecidos ao longo deste trabalho.

Quadro 1.2. Matriz critérios versus objectivos

(Quadro 1.2) Matriz critérios versus objectivos - Área 1 Moledo/morte de V. P. Açores

Critérios	Objectivos	Investigação científica	Áreas de monitorização e de avaliação	Promover o turismo e reduzir o impacto do turismo e lazer	Promover o uso sustentável e melhoramento do meio (ex. reconstrução de áreas degradadas)	Protecção das características culturais específicas	Educação e sensibilização ambiental	Preservação das espécies e diversidade genética	Proteger espécies em perigo/importantes	Protecção e melhoramento da qualidade do meio ambiente	Protecção contra a poluição	Conservação das lagunas lagunares/marismas	Conservação dos valores estéticos/paisagísticos	Totais por Critério	Totais por tipo de Critério	Porcentagem por tipo de Critério
		1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
A1-Biodiversidade		2	2	2		1	1	2	2	2	2	2	2	22		
A2-Naturalidade		2	2	2		1	1	2	2	2	2	2	2	22		
A3-Dependência		2	2	1		0	2	2	2	2	2	2	0	18		
A4-Representatividade		2	2	2		1	1	2	2	2	2	2	2	21		
A5-Carácter único ou raro		2	2	2		1	1	2	2	2	2	2	2	22		
A6-Integridade		2	2	1		1	1	2	1	2	2	1	1	18		
A7-Produtividade biológica		1	1	1		0	1	1	1	1	1	1	0	10		
A8-Vulnerabilidade		1	2	1		2	1	1	1	2	2	2	2	19		
B1-Investigação científica e educação		2	2	2		2	1	2	2	2	2	2	2	21	152	79,17
B2-Monitorização		2	2	1		0	2	1	2	2	2	2	1	18		
B3-Cultura		0	0	1		1	1	0	0	0	1	0	1	6		
B4-Valor estético		0	0	2		2	1	2	0	1	2	2	2	14		
B5-Actividades de recreio/lazer		0	0	1		2	1	1	2	2	1	1	1	14		
B6-Educação ambiental		2	2	2		2	1	2	1	2	1	1	2	19	162	56,25
B7-Saúde pública		2	2	1		1	0	1	1	1	1	1	1	15		
B8-Aceitação social		0	0	1		1	1	1	0	1	1	1	2	10		
B9-Conflitos de interesses		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	12		
B10-Segurança		2	2	1		1	1	0	1	0	0	0	0	9		
B11-Acessibilidade		2	2	1		1	1	1	1	1	1	1	1	14		
B12-Conflito e compatibilidade		1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	12		
C1-Importância para as espécies		1	2	0		1	0	2	2	1	1	1	0	11		
C2-Importância para as pescas		1	1	0		1	0	2	2	1	1	1	0	10		
C3-Natureza das ameaças		1	1	1		1	0	1	2	1	1	1	1	12	56	46,67
C4-Benefícios económicos		1	1	0		1	0	0	1	1	1	1	1	9		
C5-Turismo		0	0	2		2	1	1	1	1	1	2	2	14		
D1-Significado Regional		1	1	1		1	1	2	2	1	1	1	1	14	30	62,5
D2-Significado Sub-Regional		2	1	1		2	1	2	1	1	1	1	2	16		
E1-Urgência		2	2	1		1	1	1	2	1	1	1	2	16		
E2-Tamanho		1	1	1		1	1	1	2	1	1	1	1	13		
E3-Grau de ameaça		1	1	1		1	1	1	2	2	1	1	1	14		
E4-Eficácia		2	2	1		2	1	2	2	2	2	2	2	20	126	65,63
E5-Oportunismo		2	2	1		1	2	2	2	1	1	2	2	19		
E6-Disponibilidade		2	2	2		2	1	1	2	1	1	1	2	18		
E7-Restaurabilidade		2	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	13		
E8-Compatibilidade		1	1	1		1	1	1	2	1	1	1	1	13		
Totais por Objectivo		48	48	41		43	28	43	44	55	44	44	45	43		
Totais categoria de Objectivo		36		84		71		275								
Percent. categoria de Objectivo		68,57		80		50,71		65,48								
Total														526		
Porcentagem total														62,62		

Nota:
 0-Ineficaz/não aplicável
 1-Moderadamente eficaz
 2-Altamente eficaz

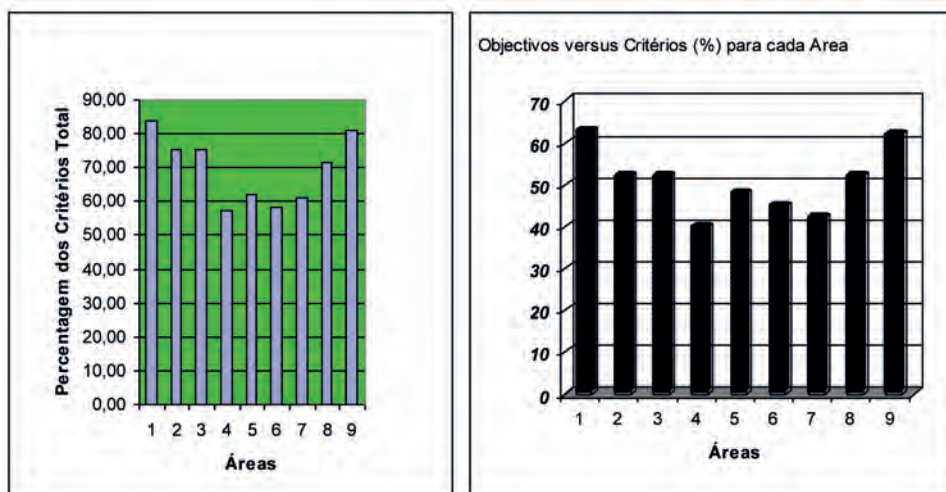
Adaptado de: Hockey & Branch (1999)

2.3. Análise “Délfica”

O chamado “Método Délfico” ou “que, utilizando os critérios propostos anteriormente nos métodos anteriores, faz uma análise das áreas em questão em função dos critérios de selecção e estabelece comparações de carácter qualitativo entre as diferentes áreas da zona litoral norte considerada. Nota: Para este método não se considerou o Parque Litoral Norte.

2.4. Resultados e conclusão

Figuras 2 e 3. Resultados das matrizes de critérios e matrizes de critérios versus objectivos



Da análise dos resultados da Matriz de Critérios assim como dos resultados da aplicação das Matrizes de Critérios versus Objectivos e ainda pela apreciação geral e global dos critérios utilizando o chamado “método Déléfco”, a conclusão final aponta para a selecção da área 1 (Moledo/Norte de Vila Praia de Âncora) como detentora de maior potencial para implementação de uma AMCP, seguindo-se-lhe a área 9 (PLN), usada como padrão. As áreas 2 (Gelfa/Afife) e 3 (Carreço/Montedor/Norte de Viana do Castelo), constituem áreas potenciais para integrar, no futuro, uma rede de AMCP no Norte de Portugal.

A razão de não se considerar uma área protegida de maior dimensão que englobasse as áreas 1, 2 e 3, deve-se ao facto de se considerar que, a existir, seria uma Área fragmentada pela povoação e porto de Vila Praia de Âncora, susceptível de provocar grandes conflitos de interesses e sendo de difícil vigilância, tornando assim a sua gestão muito complicada e quase impraticável.

A hipótese da rede de Áreas Marinhas Protegidas englobando também as áreas 2 e 3 deverá esperar pelos resultados dos efeitos da implementação da Área Marinha/Costeira Protegida seleccionada e, se os resultados de gestão forem positivos, poder-se-á então avançar para a concretização da rede de AMCPs.

BIBLIOGRAFÍA

- Bettencourt, P. 1997. Notas para uma estratégia de gestão da orla costeira. In: Colectânea de ideias sobre a zona costeira de Portugal. Eurocoast/Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (Portugal), pp. 265-283.

- Brody, S. 1998. Report # 2, Evaluating the Role of Site Selection Criteria for Marine Protected Areas in the Gulf of Maine. Gulf of Maine Council on the Marine Environment, Augusta, ME.
- Hockey, P. A. & Branch, G. M. 1997. Criteria, objectives and methodology for evaluating marine protected areas in South Africa. *South African Journal of Marine Science* 18, pp. 369-383.
- IUCN. 1981. Principles, Criteria and Guidelines for the Selection, Establishing, and Management of Mediterranean Marine Coastal Protected Areas. Gland, Switzerland: IUCN.
- IUCN. 1988. General Assembly Resolutions 17.38.
- IUCN. 1994. Guidelines for Protected Area Management Categories. IUCN, Cambridge, UK and Gland, Switzerland, 261 pp.
- Jones P. 1994. A review and analysis of the objectives of Marine Nature Reserves. *Ocean & Coastal Management* 24, pp. 149-178.
- Kelleher, G. & Kenchington, R. 1992, Guidelines for Establishing Marine Protected Areas. A Marine Conservation and Development Report. IUCN, Gland, Switzerland. VII, + 79 pp.
- Nilsson, P. 1998. Criteria for the selection of Marine Protected Areas. An analysis. Report 4834. Swedish Environmental Protection Agency, Stockholm, Sweden, 54 pp.
- NRC (National Research Council), Commission on Geosciences, Environment, and Resources. 2001. Marine Protected Areas. Tools for Sustaining Ocean Ecosystems. National Academy Press, Washington, D. C.
- Ramalho, M. 1997. Contribuição para uma Política de Salvaguarda da Faixa Costeira Portuguesa”. In: *Colectânea de Ideias Sobre a Zona de Portugal*, Associação “Euro-Coast-Portugal”, Porto, pp. 239-245.
- Salm, R. V. & Clark, J. R. (with E. Siirila). 2000. Marine and Coastal Protected Areas: A guide for planners and managers. The World conservation Union (IUCN). Washington DC. XXI, + 371 pp.
- Salm, R. & Price A. 1995. Selection of Marine Protected Areas. pp. 15-31 in Gubbay, (ed.), *Marine Protected Areas: Principles and Techniques for Management*. Chapman and Hall, London.
- Ticco, P. C. 1995. The use of Marine Protected Areas to preserve and enhance marine biological diversity: a case study approach”. *Coastal Management* volume 23, pp. 309-314.
- Vicente, L. 1995. Áreas Protegidas e Conservação da Natureza na Orla Costeira Portuguesa. *Revista o Biólogo – Boletim da Associação Portuguesa de Biólogos*, nº 33, pp. 4-10.

PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO: INVENTARIO Y SEGUIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD LITORAL Y MARINA EN ANDALUCÍA

S. Vivas¹ y E. Fernández²

¹ Dirección General de Gestión del Medio Natural, Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía. Avda. Manuel Siurot 50, 41071-Sevilla

² Agencia de Medio Ambiente y Agua, Consejería de Medio Ambiente. Avda. Johann Gutenberg nº1-Isla de la Cartuja, 41092-Sevilla

Palabras clave: Biodiversidad, litoral, medio marino, seguimiento, inventario, desarrollo sostenible, bienestar social y económico.

RESUMEN

La gestión integrada del litoral y medio marino debe tener como objetivo fundamental “proteger los ecosistemas naturales, incrementando el bienestar social y económico de las regiones costeras, desarrollando su potencial”. En este marco, resulta fundamental que la administración disponga de un programa que garantice el levantamiento de una información dinámica y actualizada de la presencia y del estado de conservación de los ecosistemas y especies más frágiles a lo largo de todo el territorio, y de las principales actividades que los amenazan. Esta información es clave a la hora de diseñar una gestión y aprovechamiento sostenible de los recursos y actividades, una gestión que asegure el mantenimiento de los procesos naturales, respetando la capacidad de carga de los ecosistemas.

Desde 2004 la Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente dispone de un Programa básico de seguimiento de la biodiversidad a lo largo de toda la costa andaluza, que se ha ido complementando con diversas iniciativas también impulsadas por dicha Dirección General. Dicho Programa después de estos 6 años ha levantado: más de 2.500 citas de las 87 especies de invertebrados marinos recogidas en el Libro rojo de los invertebrados de Andalucía; ha cartografiado cientos de hectáreas de praderas de las 4 especies de fanerógamas presentes en el litoral andaluz; ha realizado más de 1000 avistamientos de cetáceos; o, por ejemplo, ha registrado más de 4.000 registros de aves marinas sólo en 2010. En total el inventario de biodiversidad registra datos de más de 900 especies en las costas y el medio marino andaluz.

La puesta a disposición de esta información para otras administraciones/partes interesadas, resulta también un objetivo básico del Programa. En este sentido y, cada vez con mayor frecuencia, se están activando iniciativas de coordinación con entidades y administración para compatibilizar el desarrollo de diferentes actividades y uso de los recursos a lo largo de la costa, siempre en torno a proyectos ligados con la conservación de la naturaleza.

Finalmente, se presentará la iniciativa del Proyecto LIFE Posidonia. análisis socioeconómico y social de las aguas en las que habitan las praderas de posidonia y el coste que entraña su degradación. Este trabajo supone una importante iniciativa desarrollada por la Administración que liga el bienestar social y económico con la conservación de la biodiversidad, punto clave en la gestión integral.

1. PROGRAMA DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO ANDALUZ

El Programa de Gestión Sostenible del medio marino Andaluz se inicia desde la Dirección General de Gestión del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente en el año 2004. Nace con el objetivo de abordar, de forma coordinada, las actividades encaminadas a la conservación y desarrollo sostenible del litoral y fondos marinos de Andalucía. En la actualidad en el marco de dicho Programa se desarrollan una gran variedad de trabajos, algunos de los cuales se detallan en el siguiente esquema.

PROGRAMA DE APOYO A LA GESTIÓN SOSTENIBLE DEL MEDIO MARINO (2004-2009)

1. INVENTARIO ANDALUZ DE HABITATS Y ESPECIES MARINAS- IAHEM

Listado de la biodiversidad marina: flora y fauna marina invertebrada y vertebrada

2. SEGUIMIENTO ESPECIES Y BIOCENOSIS

PRADERAS FANERÓGAMAS

- Cartografía y estudio de praderas de las 4 especies de fanerógamas marinas presentes en Andalucía
- Análisis presiones e impactos

INVERTEBRADOS

- 9 Especies amenazadas
- Seguimiento mejores poblaciones
- Análisis presiones e impactos

VERTEBRADOS

- Censos regionales de cetáceos y aves marinas
- Seguimiento epidemiológico: cetáceos
- Análisis presiones e impactos

- Diseño de propuestas para la conservación de los hábitats marinos y de las poblaciones de especies amenazadas

3. RECUPERACIÓN Y CRÍA EN CAUTIVIDAD DE ESPECIES MARINAS

- Recuperación de especies de cetáceos y tortugas marinas varadas en el litoral andaluz. *Equipo de Emergencias frente a varamientos de cetáceos y tortugas en el litoral andaluz.*
- Cría de especies en cautividad. Cría de tortuga boba para la "Recuperación de zonas de nidificación de tortuga boba en el Parque Natural de Cabo de Gata -Níja"

4. DIVULGACIÓN Y PARTICIPACIÓN SOCIAL

- Voluntariado del litoral: Atención frente a varamientos de cetáceos y tortugas marinas o seguimiento de fauna amenazada (invertebrados)
- Voluntariado marino (buceo voluntario): Seguimiento de praderas de *Posidonia oceanica*

CENTROS DE GESTIÓN DEL MEDIO MARINO ANDALUZ

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL: OFERTA DE VISITAS A LOS CENTROS A TRAVÉS DEL PROGRAMA ALDEA

La presente comunicación tiene como principal objetivo exponer los resultados obtenidos por el Programa en relación con el levantamiento de información sobre la presencia de especies marinas y el inventario de ecosistemas a lo largo de todo el territorio andaluz: el Inventario Andaluz de Hábitats y Especies Marinos. Toda la información es producto de un programa de trabajo regional, que se planifica anualmente de forma coordinada en las 5 provincias costeras andaluzas.

Finalmente se expondrán de forma breve una iniciativa reciente para la gestión integral del litoral y medio marino en Andalucía: Proyecto Life Posidonia.

2. EL INVENTARIO ANDALUZ DE HÁBITATS Y ESPECIES MARINAS - IAHEM

2.1. Metodología de los trabajos de levantamiento de información y seguimiento.

Cada año, en dicho inventario se integra información de un amplio espectro de la biodiversidad marina (a nivel específico y/o de ecosistema). Ha sido, por tanto, necesario a lo largo de estos años diversificar las rutinas de trabajo del equipo técnico de forma que se realicen esfuerzos equilibrados en los diferentes ambientes objeto de trabajo, consolidando en paralelo las diferentes metodologías de trabajo necesarias en función de la tipología del dato buscado: el grupo biológico y/o la escala requerida. Los esfuerzos de muestreo en función de las técnicas empleadas desde 2004 hasta la actualidad se resumen en el siguiente cuadro de síntesis:

Técnica de trabajo	Esfuerzos totales
Inmersiones en apnea y botella	1.800
km recorridos desde embarcación	46.539
km recorridos desde avioneta	13.074
Actuaciones realizadas para la atención a varamientos	1.330

Diferentes métodos de trabajo para el levantamiento de información del inventario



Inmersiones con botella: inventario y seguimiento de invertebrados, fanerógamas y bivenosis; Seguimiento de arrecifes artificiales.



Censos desde embarcación: cetáceos y aves marinas



Censos desde avioneta: cetáceos.



Inspecciones litorales: varamientos de cetáceos, inventarios y seguimiento de invertebrados, arribazones de medusas.

2.2. Resultados de los trabajos de levantamiento de información y seguimiento

El desarrollo de los trabajos antes descritos permite disponer en la actualidad de una primera aproximación a la biodiversidad marina y del litoral andaluz aunque el estado del conocimiento sobre la diversidad biológica de las costas andaluzas sigue presentando importantes lagunas principalmente por dos razones: 1. los datos recopilados hasta el momento se centran especialmente en determinados grupos taxonómicos: invertebrados bentónicos, fanerógamas, mamíferos, aves y reptiles, por lo que, por ejemplo, un grupo tan numeroso como el de las algas marinas se mantiene como asignatura pendiente que deberá ser afrontada en el futuro; 2. los mayores esfuerzos para el inventario y seguimiento de hábitats y biocenosis, se concentran en los pisos supralitoral hasta el infralitoral (aunque se han realizado inmersiones hasta los - 30 m).

En cualquier caso, los esfuerzos realizados ya ofrecen a la Administración información determinante relativa al estado de conservación de las especies marinas amenazadas y de los ecosistemas más vulnerables de la costa andaluza. El inventario contabiliza más de 6.000 citas de un total de aproximadamente 910 especies marinas diferentes y más de 3.000 citas de aproximadamente 150 biocenosis diferentes. La información asociada a algunas de estas especies no es idéntica, ya que desde 2006, se realizan esfuerzos extra en el seguimiento de 7 especies de invertebrados marinas del catálogo y 4 del Libro rojo de invertebrados de Andalucía, de las 4 especies de fanerógamas presentes en Andalucía, de 16 especies de cetáceos y de las 9 especies de aves incluidas en la Directiva Aves.

Los datos recabados en estos seguimientos se refieren a: la distribución de la especie (área y patrones de distribución), el tamaño de sus poblaciones (abundancia o biomasa) y el estado de conservación de las mismas (estructura demográfica). En el caso de los cetáceos se realizan también diagnósticos de la situación sanitaria de las especie (causas de muerte de animales varados muertos en las costas y tratamiento y recuperación de los animales que aparecen varados vivos). Toda esta última información recopilada, alimenta y mantiene la “Base de datos Internacional de Varamientos de Cetáceos en el Mediterráneo (MEDACES)”. A continuación se ofrecen algunos datos de interés del IAHEM.

2.2.1. Registros del IAHEM

En la siguiente tabla se detalla el número total de registros que se pueden consultar en el Inventario, agrupados por grandes grupos biológicos (para las especies).

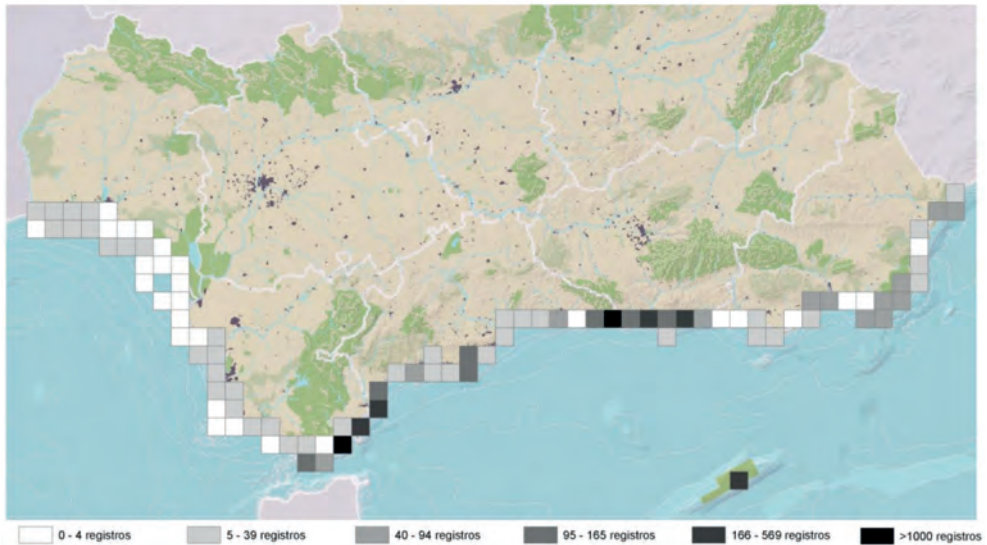
Grupo biológico/biocenosis	Número de registros
Invertebrados (89 especies del Libro rojo)	6574
Fanerógamas (4 especies)	1811
Cetáceos (11 especies)	2878
Aves marinas (7 especies)	1937
Exóticas (12 especies)	486
Biocenosis (aprox. 150)	3173

En los siguientes mapas, se ofrece una visión del reparto de estos esfuerzos sobre el territorio. Concretamente el número de registros acumulados de invertebra-

dos incluidos en el Libro rojo de los Invertebrados de Andalucía (mapa 1); o todos los registros de fanerógamas incluidos en el inventario (mapa 2). En relación con estos dos grupos, los esfuerzos se han realizado de manera muy equilibrada a lo largo de toda la costa andaluza fuera y dentro de Espacio Natural Protegido: el 40 % de las citas corresponden a registros fuera de Espacio Natural Protegido (incluidos los LICs) y el resto el 60 % en parte de la costa incluida dentro de alguna figura de protección.

	Registros en RENPA	Registros fuera de RENPA
Invertebrados	3755 (57 %)	2816 (43 %)
Fanerógamas	1309 (62 %)	502 (38 %)
Total invertebrados + fanerógamas	5064 (60 %)	3318 (40 %)

Mapa 1. Número de registros de invertebrados amenazados en el IAHEM (acumulados por cuadrícula)



Mapas 2 y 3. Registros de fanerógamas en el IAHEM



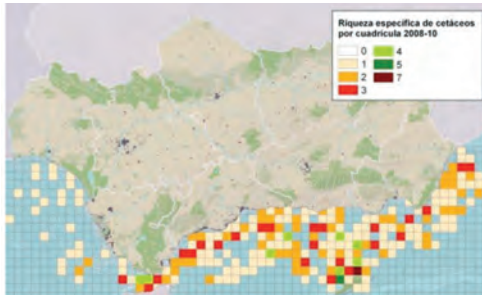
Mapa 2. *Posidonia oceánica*



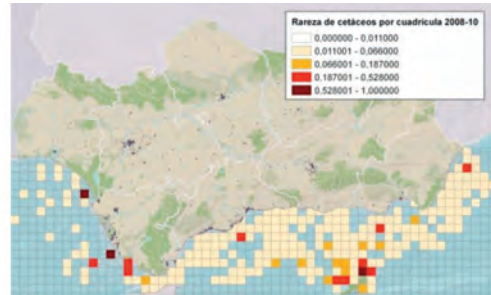
Mapa 3. Otras fanerógamas: *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii* y *Z. marina*

A partir de todos los registros acumulados de cetáceos, es posible construir sobre una malla de cuadrículas 10 x 10 km, los mapas de riqueza (mapa 3) y rareza específica (mapa 4) de cetáceos en la costa andaluza. Mientras el primero representa propiamente el número de especies observado en cada cuadrícula, el segundo destaca aquellas cuadrículas en las que aparecen un mayor número de especies raras, entendiendo por éstas aquellas que ocupan un menor número de cuadrículas en los mapas de riqueza.

Mapas 3 y 4. Riqueza y rareza acumulada de cetáceos en la costa andaluza: datos del IAHEM



Mapa 3. Valores de riqueza específica para cada cuadrícula del área de estudio.



Mapa 4. Valores de rareza para cada cuadrícula del área de estudio.

2.2.2. El seguimiento de especies de invertebrados y biocenosis amenazadas

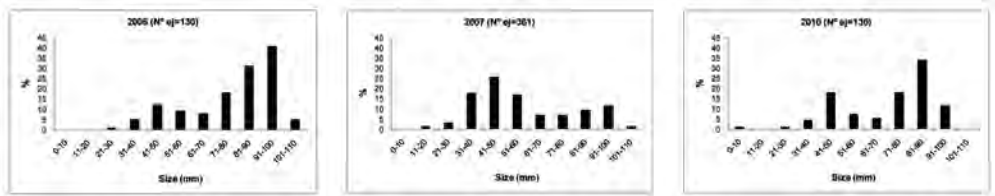
En la actualidad se dispone de un mapa muy completo con la distribución actualizada de las 11 especies de invertebrados: la lapa ferrugínea *Patella ferruginea*; el coral anaranjado *Astroides calycularis*, la nacra *Pinna nobilis*, el vermético *Dendropoma petraeum*, la caracola *Charonia lampas*, el erizo marino *Centrostephanus longispinus*, la estrella de capitán pequeña *Asterina pancerii*, *Paramuricea clavata*, *Ellisella paraplexauroides*, *Pholas dactylus* y *Barnea candida*; y, de las 4 especies de fanerógamas presentes en Andalucía, *Posidonia oceánica*, *Cymodocea nodosa*, *Zostera noltii* y *Z. marina*. Aunque cada año se registran nuevas localizaciones de estas especies, estos casos son ya aislados, y se considera casi completa la fase de localización del área de distribución de estas especies en Andalucía.

Respecto a los datos referidos al tamaño y estado de conservación de sus poblaciones, por el contrario, aún queda mucho trabajo por realizar. En la actualidad, este seguimiento se realiza en una selección de las mejores poblaciones localizadas de cada especie en Andalucía (en total 49 localizaciones), y los resultados son diversos dependiendo de la complejidad que presenta dicho seguimiento, en función de los hábitos de estas especies. Así para especies como *Patella ferruginea* o *Dendropoma petraeum*, con una distribución principalmente mesolitoral y una alta especificidad de hábitat, se realiza seguimiento en casi la totalidad de localizaciones de estas especies en Andalucía, disponiendo de datos demográficos muy fiables y de una visión muy detallada del estado de conservación de cada especie en Andalucía; sin embargo, para especies como *Centrostephanus longispinus* o *Paramuricea clavata* con una distribución principalmente en el infralitoral y circalitoral y con una menor especificidad de hábitat, se dispone de información más sesgada y referida al seguimiento de las mejores poblaciones conocidas.

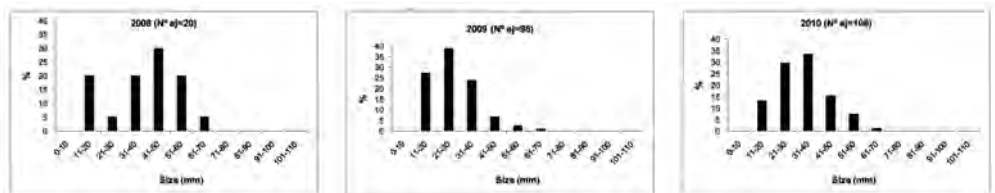
2.2.3. El caso de *Patella ferruginea*

En mayo de 2008 fue aprobada la Estrategia de Conservación Nacional de la especie que establece la realización de un seguimiento de la población cada cuatro años, a partir de 2010. En 2010 se realizó siguiendo dichas recomendaciones el censo regional de la especie en la Comunidad Autónoma empleando dos tipos de metodología: los “Controles de crecimiento” en “Estaciones” y los “Censos exhaustivos” en “Tramos” de costa. En los “Controles de crecimiento” se marcan ejemplares para realizar un seguimiento en detalle del crecimiento en distintas localidades durante los próximos años; mientras que en los “Censos exhaustivos” se lleva a cabo una inspección detallada de una franja de litoral en la que se cuenta y miden todos los ejemplares detectados, incluyendo juveniles. Los primeros se realizarán cada año y para los segundos está prevista una periodicidad de 3 años. De los datos de este primer censo regional se estima una población en Andalucía de 1.800 ejemplares, un número superior al registrado en años anteriores. Sin embargo, teniendo en cuenta la gran extensión de la costa con presencia de la especie (unos 450 km) y, la gran dispersión de los ejemplares a lo largo de la misma, no se puede garantizar la conservación de la especie en la Andalucía. La lapa ferruginosa es un gasterópodo hermafrodita, que madura aproximadamente a los 30 mm a macho y cuando alcanza aproximadamente los 60 mm el mismo individuo cambia a hembra, Este cambio de sexo de los individuos con la edad y la talla es un factor que determina la conservación de la especie. El marisqueo practicado de forma ilegal sobre la especie, y que afecta principalmente a los grandes ejemplares (hembras), compromete de forma determinante la viabilidad de la especie por pérdida de huevos y eficacia reproductora. En las siguientes gráficas se observa claramente el sesgo de la población hacia tallas más pequeñas en aquellas localidades más expuestas o accesibles al público en general (el Saladillo, Bahía de Algeciras), frente a la dominancia de tallas mayores en localidades poco expuestas o poco accesibles al público (Isla de Alborán).

**Estructura de tallas de *Patella ferruginea* en la Isla de Alborán
 (zona sin presión humana)**



**Estructura de tallas de *Patella ferruginea* en el Saladillo (Bahía de Algeciras)
 (zona con presión humana)**

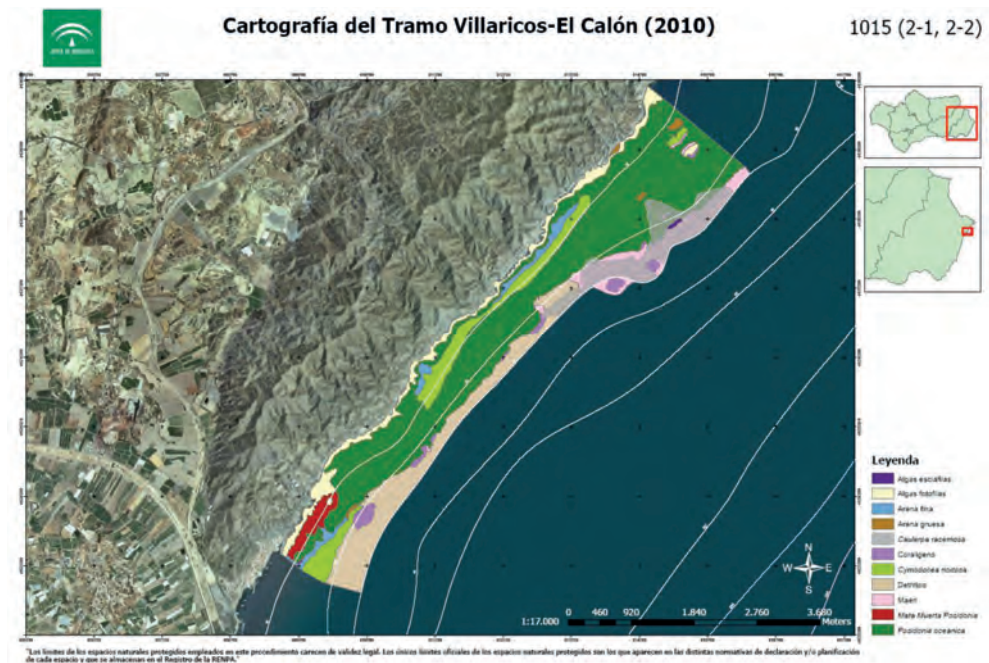


2.2.4. La cartografía de praderas de *Posidonia*

Una vez completado el mapa de distribución de las 4 especies presentes en Andalucía, los trabajos se centran en la cartografía de detalle y en la evaluación del estado de conservación de algunas de las praderas que se consideran de mayor interés para la conservación de la biodiversidad: aquellas que no han sido nunca cartografiadas o aquellas sobre las que se han detectado mayores riesgos de conservación. En la siguiente tabla se detalla el total de hectáreas cartografiadas por especie hasta el momento y en el mapa 5 se ofrece una de las cartografías de detalle realizada en el levante Almeriense.

Especie	Hectáreas cartografiadas
<i>Posidonia oceánica</i>	799
<i>Cymodocea nodosa</i>	117,10
<i>Zostera noltii</i>	392,99
<i>Zostera marina</i>	0,02

Mapa 5. Cartografía de fanerógamas en el Levante Almeriense



3. EL USO DE LA HERRAMIENTA DEL IAHEM EN LA GESTIÓN INTEGRADA DEL LITORAL Y MEDIO MARINO ANDALUZ: LA ESTRATEGIA ANDALUZA DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA BIODIVERSIDAD

La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha puesto en marcha en el año 2010, año Internacional de la Biodiversidad, el proceso de elaboración de la Estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad. El objetivo de

esta iniciativa es configurar una hoja de ruta que garantice la conservación y uso sostenible de la diversidad biológica en Andalucía, a partir de aspectos claves como la coordinación intersectorial, la cooperación interterritorial, la implicación de la ciudadanía, la participación y la corresponsabilidad de actores sociales. Desde el punto de vista operativo, uno de los principales retos de la Estrategia es favorecer el reconocimiento del valor de la biodiversidad andaluza: por un lado asociado al valor intrínseco de la diversidad biológica, que forma parte esencial del patrimonio natural y cultural de Andalucía; y por otro vinculado a su dimensión humana, social y económica, es decir, a la importancia de su función, como capital natural, en la generación de bienes y servicios que participan activamente en el bienestar de la sociedad.

La estrategia Andaluza de Gestión Integrada de la Biodiversidad se estructura a partir del desarrollo de 8 Objetivos Generales, los cuales comprenden un total de 38 Líneas Estratégicas. Estas 38 Líneas Estratégicas se organizan a su vez en distintos Objetivos Específicos, cuya consecución se pretende alcanzar mediante el desarrollo de acciones específicas y directrices concretas.

El Objetivo general 4: consolidar un modelo de gestión integrada de la biodiversidad a través de la coordinación interadministrativa y el desarrollo de las políticas sectoriales estratégicas, incluye la Línea estratégica 4.5.: Promover la sostenibilidad de la biodiversidad a través de la gestión integral del Medio Marino y Litoral. En la tabla 1, se detallan los objetivos específicos que la Estrategia plantea en esta materia, así como las acciones necesarias para alcanzarlos.

La implementación del Programa de Medidas prevé asimismo el cumplimiento de los objetivos y líneas de acción planteadas a través del desarrollo de 50 programas, la mayor parte de los cuales, casi un 70 %, ya se encuentran operativos. La presente comunicación se centra en exponer los resultados del Inventario Andaluz de hábitats y especies marinas, como parte de los objetivos de trabajo de uno de estos programas operativos: El Programa de Gestión Sostenible del Medio Marino.

¿En qué medida estos resultados permitirán alcanzar los objetivos generales de conseguir un modelo de gestión integrada de la Biodiversidad Andaluza, y especialmente de la Biodiversidad litoral y marina?

Especialmente esta información, está resultando clave para la implementación de diversos instrumentos básicos para la gestión integral del litoral y medio marino contemplados en la Estrategia Andaluza de Gestión Integral de la Biodiversidad y que se encuentran en la actualidad en desarrollo por parte de la Consejería de Medio Ambiente (CMA) y por parte del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM), destacamos:

Instrumento- normativa que lo sustenta	Administración competente	Aportación del IAEHM
Inventario español de patrimonio natural de la biodiversidad. Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.	MARM	+ de 16.000 citas compatibles con el formato del Inventario Español de Patrimonio Natural de la Biodiversidad; participación en la elaboración de listas patrón de especies y hábitats marinos de España.
Directiva de la estrategia marina 2008/56/CE. Ley 41/2010, de 29 de diciembre, de protección del medio marino.	MARM	Información básica para la redacción de las estrategias marinas de la Demarcación marina sudatlántica y de la Demarcación marina del Estrecho y Alborán. En la actualidad dicha redacción se encuentra en la fase de la evaluación inicial del estado ambiental de las aguas.
Directiva marco de agua 2000/60/CE. Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social que incluye, en su artículo 129, la modificación del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio).	MARM- CMA	Datos para el seguimiento operativo de las masas de aguas de transición: seguimiento de fanerógamas en estaciones fijas de muestreo.
Planes de recuperación de especies marinas Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad; y, Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y la fauna silvestres.	MARM- CMA	Información exhaustiva sobre el estado de conservación de los especies incluidas en el Catálogo Español y Andaluz de Especies Amenazadas
Red andaluza de observatorios de cambio global observatorio del estrecho) Plan Andaluz de Adaptación al Cambio Climático.	CMA	Información sobre arribazones de medusas a lo largo de la costa andaluza: Segundo Eje del Programa de Seguimiento de Cambio Global del Estrecho (Proliferaciones de medusas en el litoral mediterráneo de Andalucía).
Planes de autoprotección frente a vertidos de hidrocarburos en la costa andaluza Plan de Emergencia ante el riesgo de contaminación del litoral en Andalucía (PECLA).	CMA	Información básica para la elaboración de los Mapas de Sensibilidad Ambiental en el ámbito de las Áreas Marinas Protegidas de Andalucía.

4. LIFE POSIDONIA

En septiembre de 2010 la Comisión Europea aprobó el proyecto Life+ para la «conservación de las praderas de *Posidonia oceánica* en el litoral andaluz». La Consejería de Medio Ambiente es el Socio Coordinador de este Proyecto, en el que además participan un total de 7 socios beneficiarios (Consejería de Agricultura y Pesca; Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza; Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía; Agencia de medio Ambiente y Agua; Conservación, Información y Estudio de los Cetáceos; Federación Andaluza de Cofradías de Pescadores; y, Federación Andaluza de Asociaciones Pesqueras) y un socio cofinanciador (CEPSA). En total, la Comisión financia 2.474.902 de euros del total del Proyecto que asciende a 3.562.125 euros.

Este proyecto LIFE ha comenzado en enero de 2011, y tiene como objetivo general asegurar la conservación a largo plazo de las praderas marinas andaluzas, aplicando medidas de protección directas e implicando en dichas tareas a los diferentes sectores sociales andaluces que influyen en la gestión activa de estos ecosistemas.

Destacamos entre todas las acciones incluidas en este proyecto, la acción C1. Análisis del coste socioeconómico que entraña la degradación de las praderas de *Posidonia oceánica* (con AGAPA como socio responsable). Esta constituye una de las primeras iniciativas que desarrolla la Administración Ambiental en Andalucía, para dar a conocer (identificar y cuantificar) el papel que cumple en la sociedad la conservación de un ecosistema marino. Dicha acción tiene como objetivos concretos:

- Realizar un análisis comparativo de la productividad pesquera de las zonas con pradera y sin pradera en la costa andaluza.
- Valorar económicamente la repercusión económica de la repercusión social de las praderas de *P. oceánica* en municipios influenciados por su presencia.
- Estimar la repercusión económica que supone su degradación en las zonas de presencia, mediante el análisis del coste que supone cada año para la sociedad su degradación: menor productividad pesquera, regeneración de playas, empobrecimiento de la oferta turística, etc.

La ejecución de dicha acción finaliza en junio de 2013. Para más información del proyecto se puede consultar la página web: www.lifeposidoniandalucia.es.

4.45

RED DE DATOS DEL PACÍFICO SUR PARA EL APOYO A LA GESTIÓN INTEGRADA DEL ÁREA COSTERA “SPINCAM”

C. Morales y J. Barbière

Integrated Coastal Area Management, Ocean Science Section, Intergovernmental Oceanographic Commission IOC-UNESCO. c.morales.caselles@gmail.com, j.barbiere@unesco.org

Palabras clave: Gestión Integrada del Área Costera, Sudeste Pacífico, indicadores, atlas, desarrollo de capacidades.

RESUMEN

El proyecto SPINCAM, tiene como fin establecer un marco de indicadores para evaluar y dar seguimiento a los procesos de manejo costero integrado en los países del Pacífico Sudeste (Chile, Colombia, Ecuador, Panamá y Perú), enfocándose en las condiciones ambientales, socio-económicas y de gobernanza, dentro del contexto de desarrollo sostenible y manejo integrado del área costera. Para alcanzar estos objetivos se está desarrollando una metodología armonizada para establecer conjuntos de indicadores nacionales y llegar a un acuerdo entre los cinco países para diseñar un conjunto básico de indicadores comunes de la región. Los cinco indicadores regionales seleccionados son: Áreas Marinas y Costeras Protegidas, Dinámica Poblacional, Herramientas de ordenación y Gestión marina-costera en manejo integrado de la zona costera, Calidad de las Aguas y Biodiversidad. Adicionalmente, el proyecto apunta a construir sistemas de información a nivel nacional y regional que apoyen el desarrollo de indicadores, su representación espacial, y la difusión de los recursos de gestión costera integrada así como formación y experiencias, incluyendo los formatos de comunicación y estrategia. Se está prestando especial atención en cómo comunicar la información basada en indicadores a una amplia audiencia, conformada por técnicos y distintos actores costeros. Esto se está diseñando a través de la elaboración de hojas informativas y las tarjetas de puntuación en cada indicador, además de desarrollar de un Informe del Estado de Costa y Atlas Costeros a nivel nacional y regional. La implementación de esta iniciativa única dará soporte al desarrollo y sostenibilidad del manejo costero integrado en la región.

1. QUÉ ES SPINCAM

El proyecto comenzó en 2008-2009 y actualmente se encuentra al final de la primera fase. El desarrollo de esta iniciativa pretende dar apoyo a la implementación

y a la sostenibilidad de la gestión integrada en el área costera en la región del Sudeste Pacífico dentro del marco del Plan de Ordenamiento Ambiental de las Zonas Costeras y Marinas de la Comisión Permanente del Pacífico Sudeste CPPS, 1989. Los objetivos principales del proyecto son los siguientes:

- Apoyar la implementación y la eficacia de ICAM mejorando capacidad, conocimiento y comunicación a nivel nacional y regional.
- Mejorar la divulgación de datos y de información sobre el estado y manejo de los recursos costeros hacia todas las partes interesadas.
- Los objetivos específicos del proyecto son los siguientes:
- Establecimiento de un marco indicador nacional enfocado en el estado del medio ambiente, condiciones socio-económicas y eficacia en la gestión de la zona costera.
- Establecimiento de sistemas de información a nivel nacional y regional que apoye el desarrollo de indicadores, su representación espacial y la divulgación de los recursos y experiencias de la gestión integrada del área costera.

2. QUIÉNES FORMAN SPINCAM

El Gobierno de Flandes (Bélgica) financia el proyecto a través de los fondos en fideicomiso UNESCO/Flandes para el apoyo a las actividades de la UNESCO en el campo de la Ciencia.

La coordinación principal de SPINCAM se realiza por la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI) de la UNESCO que fue creada en 1960 para promover la cooperación internacional y coordinar programas de investigación, desarrollo sostenible, protección del medioambiente marino, creación de capacidad para la mejorar de la gestión y la toma de decisiones. La COI ayuda a países en desarrollo a fortalecer sus instituciones para obtener la autosuficiencia en sostenibilidad en el campo de las ciencias marinas. Los objetivos del Programa Gestión Integrada del Área Costera (ICAM) de la COI son abordar los problemas de las zonas costeras a través de actividades de carácter más cooperativo, coordinado e interdisciplinario, y garantizar una buena coordinación entre los actuales esfuerzos de la Comisión en relación con la zona costera. Este programa también tiene como objetivo proporcionar un mecanismo para promover la interacción entre programas de la COI relacionados con ICAM y los de otras organizaciones internacionales, entre los científicos marinos y especialistas en ciencias sociales, así como entre científicos y administradores de zonas costeras y los responsables políticos.

El IODE, para el intercambio internacional de datos oceanográficos, fue establecido en 1961 para mejorar la investigación marina, la explotación y el desarrollo, facilitando el intercambio de datos oceanográficos e información entre los Estados miembros participantes y para satisfacer las necesidades de los usuarios en lo referente a datos y productos de información. ODINCARSA se estableció principal-

mente como un mecanismo para evaluar el estado actual y potencial de desarrollo de centros nacionales de datos y crear los medios para fortalecer la capacidad mutua en América del Sur y el Caribe. Asimismo, trató de desarrollar una red de cooperación para la gestión y el intercambio de datos oceanográficos e información dentro de estas regiones. ODINCARSA es una red que está integrada por 19 Estados Miembros de la COI: Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Brasil, Colombia, Chile, Cuba, Dominica, Ecuador, Haití, Jamaica, México, Nicaragua, Panamá, Perú, Santa Lucía, Trinidad y Tobago y Venezuela.

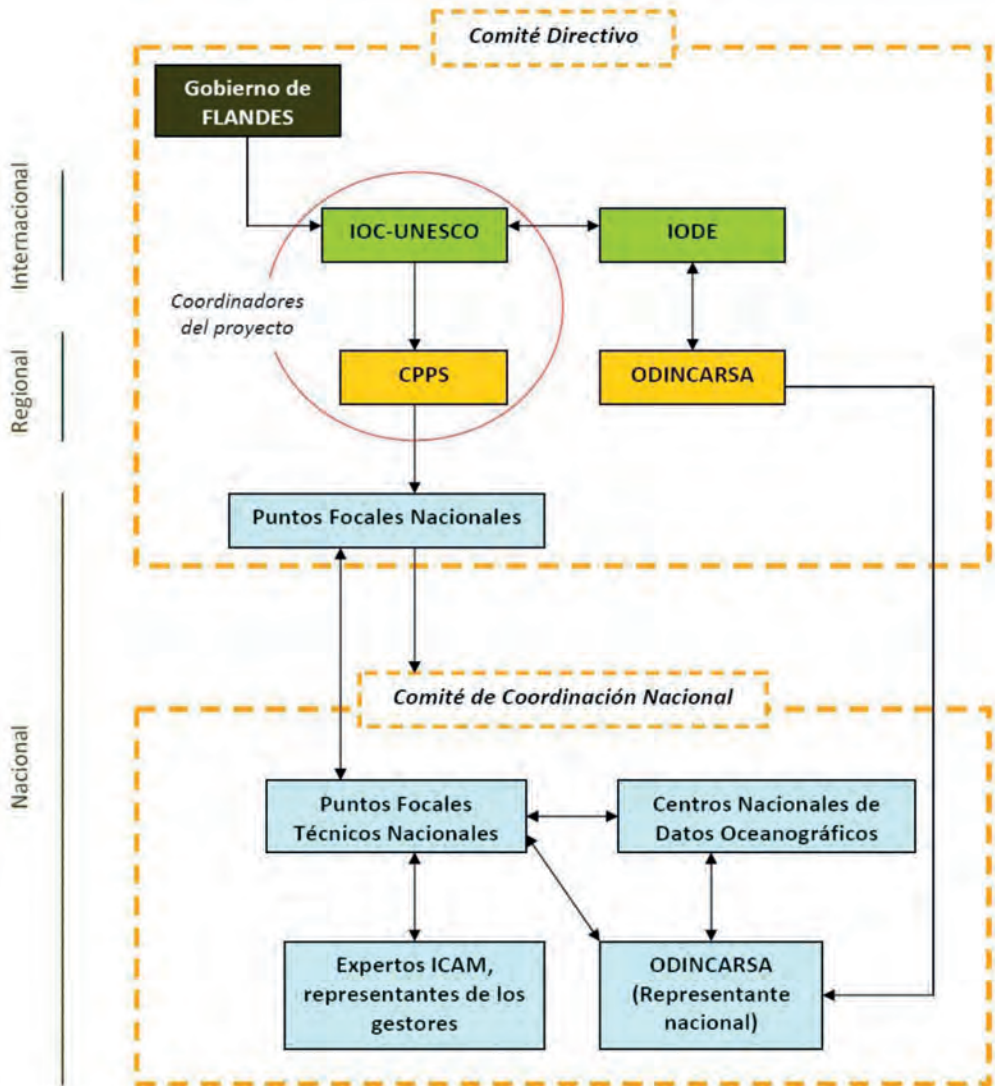
La Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS) es el Organismo Regional Marítimo Apropriado para la coordinación de las políticas marítimas de sus Estados Miembros: Chile, Colombia, Ecuador y Perú. La Secretaría General es al mismo tiempo la Secretaría Ejecutiva del Plan de Acción para el Pacífico Sudeste, Plan que vincula además en su estructura temática, jurídica, institucional y financiera a la República de Panamá. El Plan de Acción del Pacífico Sudeste tiene como marco legal general el Convenio para la Protección del Medio Marino y las Zonas Costeras del Pacífico Sudeste, también llamado "Convenio de Lima" de 1981, que obliga a las Altas Partes Contratantes a esforzarse, ya sea individualmente o por medio de la cooperación bilateral o multilateral, en adoptar las medidas apropiadas para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino y las zonas costeras del Pacífico Sudeste y para asegurar una adecuada gestión ambiental de los recursos naturales.

Los países del Pacífico Sudeste donde se está implementado el proyecto SPINCAM son Chile, Colombia, Ecuador, Panamá y Perú (Tabla 1).

Tabla 1. Países socios de SPINCAM, Punto focal nacional, Punto focal técnico nacional y Centro Nacional de Datos Oceanográficos por país.

Países	Punto Focal Nacional (PFN)	Punto Focal Técnico Nacional (PFTN)	Centro Nacional de Datos Oceanográficos (NODC)
Chile	Ministerio de Defensa Nacional. Subsecretaría para las Fuerzas Armadas	Comisión Nacional del Uso del Borde Costero	SHOA
Colombia	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT - Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras INVEMAR	Dirección General Marítima - Centro Control Contaminación del Pacífico DIMAR-CCCP	Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico - CCCP
Ecuador	Ministerio del Ambiente. Subsecretaría de Gestión Marino Costera. SGMC	Dirección de Normativas y Proyectos Marinos Costeros de la SGMC	INOCAR
Panamá	Autoridad de Recursos Acuáticos. ARAP	Dirección General de ordenación y manejo integral de la ARAP	Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá.
Perú	Instituto del Mar del Perú. IMARPE	Unidad de monitoreo y gestión marino costera del IMARPE	DHN

Figura 1. Organigrama del Proyecto SPINCAM



3. CÓMO FUNCIONA SPINCAM

Las actividades que se están realizando en el marco del Proyecto SPINCAM se organizan en torno a cuatro paquetes de trabajo (WP), con el fin de facilitar su aplicación y coordinación:

- WP 1. Gestión y coordinación del proyecto
- WP 2. Gestión de datos e información
- WP 3. Desarrollo del marco nacional de indicadores

WP 4. Indicadores Regionales ICAM, Comunicación, Capacitación y Diseminación.

Desde comienzos del proyecto se habilitó una página web (www.spincam-net.org) bilingüe, en inglés y en español donde se puede acceder a documentos, informes de reuniones, noticias, etc. Asimismo y a modo de espacio de trabajo se puso en marcha la Oficina Virtual del proyecto SPINCAM, lugar para comunicar e intercambiar información entre los miembros de SPINCAM.

4. RESULTADOS ESPERADOS DE SPINCAM

El proyecto SPINCAM pretende crear la capacidad técnica y gerencial para el desarrollo de reportes basados en indicadores (Informe sobre estado de la costa para los tomadores de decisiones y la sociedad civil) incluyendo sus representaciones espaciales, dentro del marco de los programas ICAM existentes tanto a nivel nacional como regional.

Los indicadores medioambientales, socioeconómicos y de gobernanza calculados en el contexto del proyecto piloto SPINCAM se dirigen no sólo a científicos y técnicos, sino a un amplio público, incluyendo distintos interesados. Esto se está llevando a cabo mediante la producción de fichas sobre cada indicador y un Informe del Estado de la Costa por cada país con formatos comunes y comparables que estarán disponibles online. Este material permitirá a los tomadores de decisiones analizar los indicadores ICAM calculados e identificar tendencias relativas a asuntos claves de la costa. Las fichas finales y el Informe del Estado de la Costa se presentarán en una Conferencia Nacional en cada país donde participen técnicos y tomadores de decisiones.

Especialistas de cada país se encuentran diseñando, produciendo, y promoviendo material educativo y de difusión en temas relacionados con ICAM. Con ese mismo objetivo, se pretenden realizar talleres nacionales para presentar el marco ICAM a los interesados. Se están desarrollando Atlas online a nivel nacional y regional permitiendo y manuales de formación, se han preparad formadores para formar a usuarios relacionados con los sistemas de información regional ICAM. Esto también pretende alentar a los profesionales y las partes interesadas a contribuir al sistema alimentándolo con datos e información, ayudando a consolidar el sistema en la región.

5. AVANCES Y LOGROS DE SPINCAM

En junio 2008 tuvo lugar la reunión inicial del proyecto SPINCAM (1ª reunión del Comité Directivo) en Guayaquil mientras que en septiembre del mismo año se realizó un taller regional preparatorio en Lima sobre experiencias en Indicadores.

A lo largo del proyecto se han realizado talleres nacionales con el fin de definir los marcos nacionales de indicadores ICAM en el contexto del proyecto SPINCAM.

En estos talleres las instituciones nacionales se comprometieron a establecer metodologías para el desarrollo de cada indicador. Como base para el trabajo se ha empleado el manual sobre indicadores de la COI, que fue traducido al español en el contexto del proyecto y se encuentra disponible en la página web del proyecto (www.spincamnet.org).

El 1er Taller Regional Técnico de SPINCAM tuvo lugar en octubre 2009 en Lima (Perú) con el fin de evaluar un set regional de indicadores. Acorde con el Plan de Ordenamiento Ambiental de las zonas costeras y marinas de CPPS 1989. Los criterios para la elección de indicadores fueron los siguientes:

- Enfoque hacia una metodología definida común y seamos capaces de llevar a cabo
- Posibilidad de seguir calculando a lo largo del tiempo
- Indicadores interrelacionados
- Mejor pocos indicadores bien definidos que muchos a medias

Tabla 2. Indicadores regionales y país responsable de compilar cada uno de ellos, tal y como se acordó durante el taller

Áreas costeras-marinas protegidas	Ecuador
Dinámica de la Población	Panamá
Instrumentos de planificación y ordenamiento marino-costero para gestión integrada de zonas costeras	Chile
Calidad del agua	Colombia
Biodiversidad	Perú

La 2ª reunión del Comité Directivo de SPINCAM tuvo lugar en octubre 2009 tras el 1er Taller Regional Técnico de SPINCAM. Teniendo en cuenta los resultados del taller regional, se llevó a cabo una actualización de las actividades, calendario y presupuesto de los paquetes de trabajo. Se definieron nuevas actividades para el WP2 (Manejo de Datos e Información) y se adaptó el calendario en función de las posibilidades de cada país. Se planearon cursos de formación así como nuevos talleres regionales.

Del 13 al 24 septiembre de 2010 tuvieron lugar unos cursos de formación en tratamiento de datos en la sede de IODE, Oostende (Bélgica) donde participaron delegados de cada país SPINCAM.

La 3ª reunión del Comité Directivo de SPINCAM se realizó en Santa Marta, Colombia en noviembre 2010. Durante esta reunión se llevó a cabo una profunda revisión de los logros, retos y actividades pendientes del proyecto. Se llevó a cabo una planificación de las actividades del 2011 incluyendo distintos talleres de formación.

Así pues, en enero del 2011 se realizó el curso-taller regional sobre manejo de estándares para la normalización de conjuntos de datos y documentación de metadatos. Este curso de capacitación tuvo lugar en Santa Marta, Colombia y los expertos aprendieron la forma de aplicar la herramienta Geonetwork en el contexto SPINCAM.

El taller SPINCAM regional para adoptar una estructura normalizada de metadatos se llevó a cabo en la ciudad de Guayaquil en la primera semana de marzo de 2011. Los participantes fueron los expertos nacionales, el coordinador de ODIN-CARSA, experto en atlas de ICAN, representantes de la COI y la CPPS. Los objetivos de la reunión fueron: 1) selección de la estructura de metadatos unificado basado en el perfil de metadatos de los indicadores regionales de acuerdo a las normas y 2) la selección de los datos correspondientes conjuntos para desarrollar el Atlas Regional.

Tras este taller se realizó un curso sobre servidores de mapas y visores cartográficos para desarrollo de atlas en Lima (Perú) en mayo de 2011 y fue impartido por un especialista de la Universidad de Sevilla. La experiencia fue un éxito y los técnicos fueron capaces de empezar a trabajar con el indicador regional de áreas marinas-costeras protegidas.

En agosto-septiembre 2011 tuvo lugar la Reunión regional sobre prototipo de atlas y repositorios, con el fin de iniciar el lanzamiento del Atlas Regional. El atlas se encontrará próximamente disponible en el sitio web del proyecto (www.spincamnet.org).

6. LECCIONES APRENDIDAS EN SPINCAM

SPINCAM está contribuyendo de manera muy notable a los objetivos propuestos en el proyecto para dar apoyo a la implementación y la eficacia de la gestión costera integrada a nivel nacional y regional así como a la mejora de la divulgación de datos e información hacia todas las partes interesadas. Pero es cierto que no está siendo fácil. Durante las oportunidades que tuvimos en las reuniones para hablar y debatir sobre los avances de las actividades, pudimos identificar cuestiones básicas que a priori se tomaron por supuestas y que de cierto modo han constituido retos para los países socios y los coordinadores. Estos desafíos nos han hecho aprender mucho.

Muchas dificultades se dieron a nivel nacional. Para empezar la carencia de un red nacional establecida en manejo y gestión de datos. Al comenzar el proyecto no existía una clara colaboración entre las instituciones nacionales participantes en SPINCAM y se demoró mucho por parte de algún país el establecer el Centro Nacional de Datos Oceanográficos (CNDO), herramienta básica en el proyecto. Algunos gestores de datos que participaron en algunos cursos de formación no formaban parte del CNDO, lo cual mostró cierta descoordinación y se trató de solucionar en la 3ª reunión del Comité Directivo con el fin de reforzar la relación entre CNDO, coordinador nacional IODE y los expertos del Punto Focal Nacional Técnico.

La ejecución del proyecto se retrasó a petición de los Puntos Focales Nacionales, ya que no fueron capaces de incorporar el proyecto SPINCAM dentro de su planificación institucional para el año 2009. Se solicitó un mayor nivel de compromiso por parte de los puntos focales nacionales para incorporar el plan acordado, que no siempre se adapta a sus necesidades y las capacidades institucionales.

A pesar de los ajustes de plan de trabajo y calendario realizados en octubre de 2009, se identificaron algunos problemas al intentar ejecutar las actividades WP2, entre ellas se identificó como crítica la necesidad de reforzar las redes nacionales de datos y gestores de información en apoyo a SPINCAM. Durante el 3er Comité Directivo se identificó la necesidad de formar expertos en la herramienta de GeoNetwork y el desarrollo del Atlas, así que se programaron cursos de capacitación y se incluyeron en el plan de trabajo.

También se dieron cuestiones políticas y administrativas que afectaron el curso del proyecto SPINCAM. Los cambios políticos en algunos de los países supusieron cambios de responsables en los puntos focales nacionales y retrasos temporales del proceso. Para uno de los países las nuevas leyes administrativas han creado dificultades en la recepción de los fondos asignados. Para el caso de Chile, el evento del tsunami de 2010 afectó de manera contundente la ejecución de las actividades nacionales. Como resultado de todas estas modificaciones, la línea de tiempo del proyecto SPINCAM fue revisada y se planificaron talleres y cursos de formación de acuerdo a las necesidades identificadas para cada uno de los países participantes. Todos estos problemas revelan cierta debilidad institucional en algunos países en materia de gestión integrada de zonas costeras; cuestiones que el proyecto SPINCAM pretende mejorar promoviendo la coordinación, el apoyo al fortalecimiento de las capacidades y la mejora de la toma de decisiones.

Tras las dificultades observadas se identificó como prioritario:

- Identificar a las personas adecuadas que participan en los talleres desde un punto de vista técnico así como general.
- La importancia de reforzar las redes institucionales nacionales.
- La necesidad de tener en cuenta cuestiones de política interna y administrativa en la planificación de las actividades.
- Cada uno de los cinco países presenta avances desiguales en el proyecto lo que obliga a ser flexible en el desarrollo de las actividades procurando la mayor efectividad posible.
- La importancia de fortalecer la relación y comunicación entre los PFNT, NODC y los coordinadores de IODE.

7. PRÓXIMOS PASOS DE SPINCAM

Se planea publicar los primeros indicadores pilotos en la página web del proyecto así como su representación en el Atlas Regional. Los próximos pasos se dirigen a finalizar las actividades nacionales y regionales pendientes en lo referente al cálculo y representación de indicadores. También se pretende realizar conferencias políticas y técnicas y difusión a nivel nacional de SPINCAM en el marco de la gestión costera. A nivel regional se planea realizar un simposio para exponer los resultados del proyecto. Además hay interés por parte de los países y coordinadores en pre-

sentar una propuesta al Gobierno de Flandes en base a las lecciones aprendidas y como continuación de la labor desempeñada hasta ahora, SPINCAM II.

8. AGRADECIMIENTOS

El trabajo de muchas personas hacen realidad SPINCAM. Gracias al Gobierno de Flandes, en especial a Rudy Herman, gracias a Ann-Katrien Lescauwat por su apoyo en los indicadores. Gracias a la Comisión Permanente del Pacífico Sudeste en la ejecución del proyecto: Magaly Valencia, Fernando Félix, Héctor Soldi Soldi, Mario Palacios, Héctor Huerta, Giovanni Tapia, Verónica Ávila. Gracias a SPINCAM-Chile: Carlos de la Maza Urrutia, Mario Andina Medina, Rodrigo Guijón, Gustavo Labbé, Pedro Valderrama, Carolina Calvete, Dante Gutierrez Besa, Camelia Parada, Cynthia Andrea Pizarro Retamales, Claudia Andrea Muñoz Flández, Beatriz Fariás Hernández; SPINCAM-Colombia: Paula Cristina Sierra-Correa, Francisco Armando Arias Isaza, Bertha Cruz, Oscar Manrique Betancourt, Andrea Ramírez, Claudia Victoria González, Pilar Lozano-Rivera, Milton Puentes, Efrain Rodríguez, Leonardo José Arias Aleman, Julián Pizarro; SPINCAM-Ecuador: Nelson Zambrano López, Christian Xavier Rosero Barzol, Luis Arriaga, María Gabriela Pacheco Sosa, Gustavo Iturralde, Othoniel Palacios, Daniel David Cadena Estrella, Eduardo Esteban Elías Méndez, María Auxiliadora Merizalde, Zoila Rocío Bowe, Gustavo Raul Panchi Salazar, Sayra Johanna Vosmediano Naranjo; SPINCAM-Panamá: Rozio del R. Ramírez Santamaría, Elías López Otero, Marco Antonio Pittí González, Alexis Peña, José Simmonds, Marcia Pérez, Aquiles Cárdenas; SPINCAM-Perú: Guadalupe Sánchez, Rita Orozco Moreyra, Piero Villegas Apaza, Dora Marín, Carolina Loayza, Myriam Tamayo Infantes, Cinthya Elizabeth Bello Chirinos, Renso Esquivel. Muchas gracias a los expertos que fueron de España a los talleres en Latinoamérica: Juan Pedro Pérez Alcántara y Alejandro Iglesias. Gracias al coordinador de ODINCAR-SA Ariel Troisi por su valioso apoyo y contribución a los avances del proyecto. Gracias a los compañeros de IODE Peter Pissierssens y Aditya Kakodkar. Gracias a los compañeros que están o estuvieron en la COI especialmente a Stefano Belfiore, Nuria Fernández y Rodrigo Choueri. Y gracias también a todos no mencionados aquellos que han hecho posible SPINCAM.

REFERENCIAS

Toda la documentación se encuentra disponible en la página web del proyecto www.spincamnet.org

- Documento del proyecto (COI, 2007).
- Manual para la medición del progreso y de los efectos directos del manejo integrado de costas y océanos (COI, 2006).
- Informe Reunión Kick-off (2008).

- Informe Taller sobre experiencias en indicadores (2008).
- Informe 1er Taller Técnico Regional SPINCAM (2009).
- Informe 2ª Reunión Comité Directivo SPINCAM (2009).
- Informe 3ª Reunión Comité Directivo SPINCAM (2010).
- Informe Curso Geonetwork (2011).
- Informe Taller Metadata (2011).
- Informe Curso visores cartográficos (2011).
- Informe Taller Prototipo Atlas (2011).
- Proyecto SAIL: www.vliz.be/projects/SAIL/.
- Proyecto DEDUCE: www.deduce.eu/.
- IBERMAR: www.gestioncostera.es/ibermar/.
- Proceso Regular de las Naciones Unidas: www.unga-regular-process.org/.
- ICAN: <http://ican.science.oregonstate.edu/>.
- REDIAM: www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/rediam.

UN CAMINO PARA LA ESTABILIZACIÓN DEL BALANCE SEDIMENTARIO EN LA RESERVA NATURAL ESPECIAL DE LAS DUNAS DE MASPALOMAS

M. A. Peña

Consejería de Medio Ambiente. Cabildo de Gran Canaria. Calle Prof. Agustín Millares Carló s/n; 1º, 35003, Las Palmas de Gran Canaria, España. mapena@grancanaria.com

Palabras clave: Resolución de conflictos, erosión sedimentaria, dunas de Maspalomas.

RESUMEN

El lugar. La Reserva Natural Especial de las Dunas de Maspalomas ocupa el extremo meridional de la isla de Gran Canaria (islas Canarias, España). Sus 403,9 hectáreas acogen un importante campo dunar, con cuatro kilómetros de playas arenosas, una laguna costera y una formación de palmeras canarias. En el límite norte de esta Reserva Natural se desarrolla una urbanización turística con unas cien mil camas alojativas y justo al sur, la playa que los turistas vienen a visitar durante los doce meses del año. En consecuencia, tiene una significada relevancia como espacio natural pero también como fuente de empleo y riqueza.

El problema. Desde hace unos años la disminución de la cantidad de arena se manifiesta de manera notable en la playa de Maspalomas, depreciando el recurso natural base del sistema dunar pero también, poniendo en riesgo miles de empleos.

El Cabildo de Gran Canaria, como responsable de la gestión ambiental de la Reserva Natural, se movilizó para estudiar las causas del problema, al tiempo que creaba vías de participación a diversos agentes sociales mediante la creación de una Junta Rectora. Durante varios años también se ha informado de los avances y dificultades de la gestión de sus recursos, no sólo por los medios de comunicación, sino también por la página web de la Reserva Natural (<http://portal.grancanaria.com/portal/home.dunas>).

La solución. Definido el origen del problema mediante la contratación de numerosas asistencias técnicas, y utilizando la metodología del marco lógico, se ha procedido a proponer diversas soluciones. Durante el proceso se ha detectado entre las Administraciones Públicas y los empresarios una escasez de medios materiales propios de la crisis económica que nos asola, por lo cual se ha estimado que el camino

más adecuado para implementar los recursos necesarios para paliar los daños al medio natural y, subsecuentemente al empleo y la economía, es el Consorcio para la Rehabilitación Urbanística de San Agustín, Playa del Inglés y Maspalomas (<http://www.consorcio-maspalomasgc.com/>). Este órgano está formado por el propio Consorcio, el Cabildo de Gran Canaria, el Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana, el Gobierno de Canarias (Consejería de Turismo) y la Administración General del Estado a través del Instituto de Turismo de España (Turespaña) del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

Mediante el Consorcio se ha procedido a la encomienda de elaboración de 6 proyectos. En la actualidad están redactados e iniciando su andadura administrativa, conducentes a obtener las autorizaciones y licencias que permitan su ejecución material y poder evaluar, en última instancia, la eficacia y eficiencia en la solución de los problemas abordados.

Es necesario poner de relieve que durante la redacción de los proyectos los técnicos del órgano de gestión de la Reserva Natural hemos tenido la oportunidad de participar en el proceso mediante la aportación de ideas, sugerencias y recomendaciones, aquilatadas en numerosos estudios científicos y técnicos y en su experiencia de treinta años en la planificación y gestión del espacio protegido.

La erosión sedimentaria se ha revelado como una importante fuente de problemas en el litoral y, muy especialmente, en las playas con acentuado uso turístico. La presente comunicación pretende dar algunas pinceladas sobre el proceso que hemos seguido para diagnosticar la situación, buscar las posibles soluciones al problema e implementar los proyectos adecuados para enmendarla o proceder a la amonización de sus efectos.

1. EL LUGAR

La Reserva Natural Especial de las Dunas de Maspalomas está situada en el extremo meridional de la isla de Gran Canaria (islas Canarias - España). Mientras que al norte y oeste se desarrolla una importante zona urbana que da cobijo a unas 100.000 camas turísticas, al sur y al este se desarrollan las playas de arenas organógenas de El Inglés y Maspalomas, que alcanzan los 5 km de longitud. Constituyen el atractivo por el cual los turistas se desplazan desde Europa (<http://portal.grancanaria.com/portal/home.dunas>). Por lo tanto, además de su relevancia natural, tiene una marcada proyección social y económica, tanto como generador de empleo como de riqueza.

La Reserva Natural de las Dunas de Maspalomas tiene un Plan Director por el que se ordena jurídicamente todos los usos y actividades que se pretenden realizar en este Espacio Natural Protegido, tanto ambiental como urbanísticamente. Así mismo tiene la consideración de Área de Sensibilidad Ecológica y de Zona de Especial Conservación de la Red Natura 2000.

La práctica totalidad de su suelo es de titularidad pública.

2. EL DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN

Desde los años ochenta se ha venido advirtiendo la progresiva pérdida de arena en el sistema sedimentario de la Reserva Natural y sus playas colindantes (Martínez *et al.*, 1986), pero no fue hasta principios del presente siglo cuando se encendió la luz de alarma (Hernández, 2002; Medina *et al.*, 2007), especialmente porque afectaba al recurso turístico de forma notoria y porque la opinión pública se sensibilizó con el tema.

Dada la relevancia del asunto, la Consejería de Medio Ambiente del Cabildo de Gran Canaria emprendió varias iniciativas orientadas a la caracterización del problema y a la obtención de “segundas opiniones” que permitieran, con diferentes metodologías y personas, tener un diagnóstico del déficit sedimentario en el campo dunar.

Previamente se hicieron algunas consideraciones, las dos más importante de las cuales eran estudiar el sistema dunar completo, dado que se entendía que funcionaba como una unidad, tanto la parte emergida como la sumergida y mantener una línea de colaboración con los estamentos científicos y de comunicación con la población local. Se comenzó la andadura con un análisis de la situación utilizando la metodología del marco lógico. Tras numerosas modificaciones, el árbol de problemas quedó como se detalla en la figura 1.

A continuación se procedió a hacer una profunda revisión bibliográfica para determinar a) qué información teníamos y con qué nivel de precisión y b) qué déficit de datos era necesario subsanar y con qué nivel de precisión. Se convino que era conveniente mejorar el estado del conocimiento de los siguientes parámetros, al tiempo que se consignaba su nivel de precisión y la metodología con que habían sido obtenidos.

- Cuántos hm^3 de arena teníamos en el sistema dunar, no sólo en la Reserva Natural.
- Cuál era la variación anual del volumen de arena.
- A qué velocidad se movía la arena y por dónde.
- Cómo influía la vegetación en las dunas móviles y viceversa.
- Cómo era el proceso de erosión-acreción en las playas en relación a las variaciones del clima marítimo.
- Cómo era la batimetría próxima al sistema dunar.
- Dónde y cuánta arena había en el sistema de dunas sumergidas.
- Cómo se movía la arena en el sistema sumergido.

Figura 1. Árbol de problemas



Paradójicamente y a pesar de los numerosos estudios que se habían hecho en Las Dunas, estos datos no se conocían con el suficiente nivel de detalle como para tomar decisiones operativas sobre el territorio que permitiera la remediación de la situación. En consecuencia, el Cabildo procedió a la contratación de diversas asistencias técnicas, entre las que caben destacar las reseñadas en la tabla 1.

Tabla 1. Algunos estudios contratados por el Cabildo de Gran Canaria

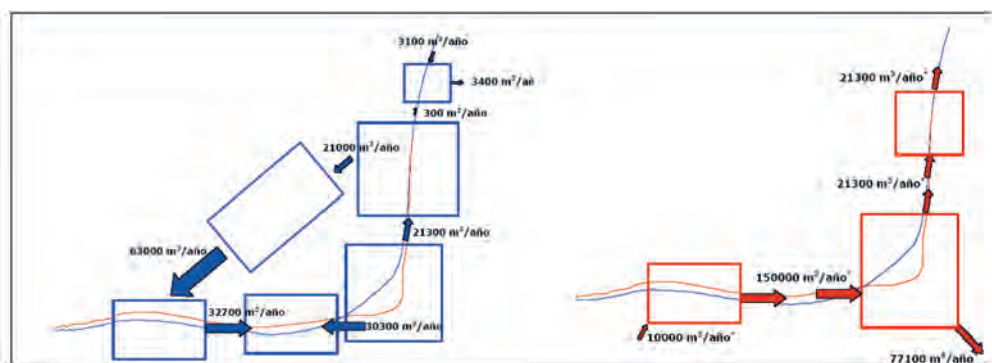
Entidad	Estudio	Año
Gesplan	Fondo documental	2005
Geodata	Vuelo a baja altura	2005
Univ. Cat. Valencia	Estudio geofísico del volumen de sedimentos y su entrada-salida al sistema	2005
Univ. LPGC	Relación entre la dinámica dunar y vegetación	2005
Gesplan y Vivero Jocama	Estudio de la comunidad de balcones (<i>Traganum moquini</i>) y repoblación	2005
Geodata	Variación del MDT en 2007	
Gesplan	Restauración de la comunidad de balcones e instalación captadores de arena	2009
Concejalía de Playas - Urbaser	Reutilización de fanerógamas marinas. Análisis de factibilidad	2009
Univ. Cat. Valencia y Kv Consultores	Análisis de la evolución de la futura línea de costa y seguimiento topografía de playas	2008
ESGEMAR	Topografía submarina y potencia de sus sedimentos	2010
Univ. Cat. Valencia	Procesos dinámicos La Charca, zona sumergida y erosión de playas	2011

Los títulos de los estudios no coinciden necesariamente con las asistencias técnicas contratadas, al objeto de orientar al lector sobre la naturaleza de los objetivos propuestos.

También se dio apoyo y colaboración a las investigaciones de otros organismos como el Ministerio de Medio Ambiente, la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria o al Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Santander.

Conforme se han ido incorporando los resultados de los estudios al cuerpo de conocimientos (Fontán *et al.*, 2011; Medina *et al.*, *op. cit.*), nuestra visión del problema ha ido evolucionando y, a día de hoy, se puede modelizar como se indica en la figura 2. Queda por definir algunos aspectos como la velocidad a que se mueve la arena en el subsistema sumergido, completar las mediciones de la evolución a largo plazo de la erosión de las playas o determinar el comportamiento de los captadores de arena actualmente instalados.

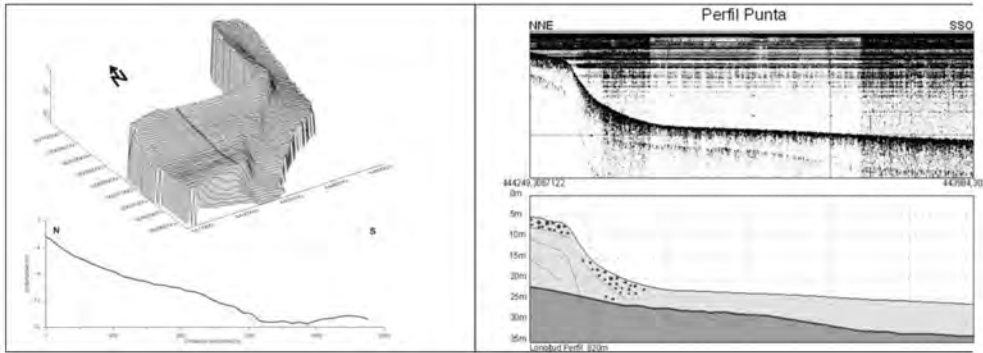
Figura 2. Metros cúbicos de arena en movimiento a) en situación habitual y b) con grandes temporales de suroeste



A la izquierda se presenta el modelo de funcionamiento que reina durante la mayor parte del año, con vientos del nordeste. A la derecha se presenta una situación con fuertes temporales procedentes del suroeste que movilizan una enorme cantidad de arena hasta la punta de La Bajeta, lugar por donde se pierde unos 77.100 m³/año, merced a una fuerte pendiente que tiene el relieve submarino (localmente denominado

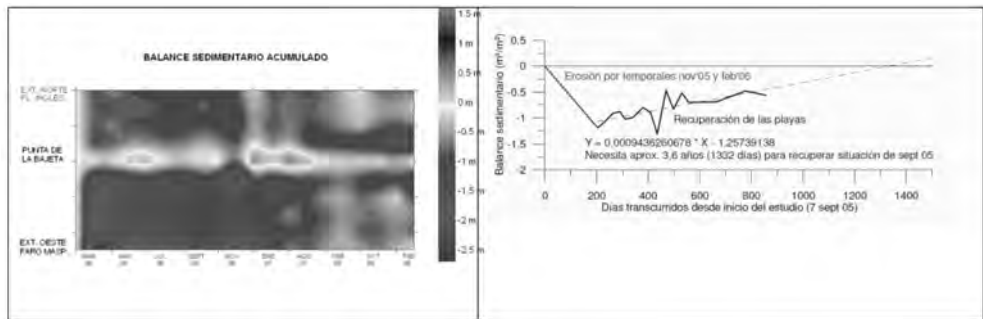
veril) (Figura 3). Una vez que la arena se desplaza por esta rampa, alcanza profundidades que imposibilita su reincorporación al ecosistema y se pierde en la cuenca oceánica.

Figura 3. Relieve submarino y perfil en la punta de La Bajeta



Estas tormentas del sudoeste se producen cada vez con mayor frecuencia e intensidad, de tal manera que no da tiempo a que el nivel de la arena se recupere en la playa de Maspalomas y en el ecosistema en general (figura 4). Esta es la principal causa del déficit sedimentario, primeramente en las playas y secundariamente en la Reserva Natural.

Figura 4. Balance sedimentario acumulado (izqda.) y tendencia del balance sedimentario tras las tormentas de suroeste (dcha.)



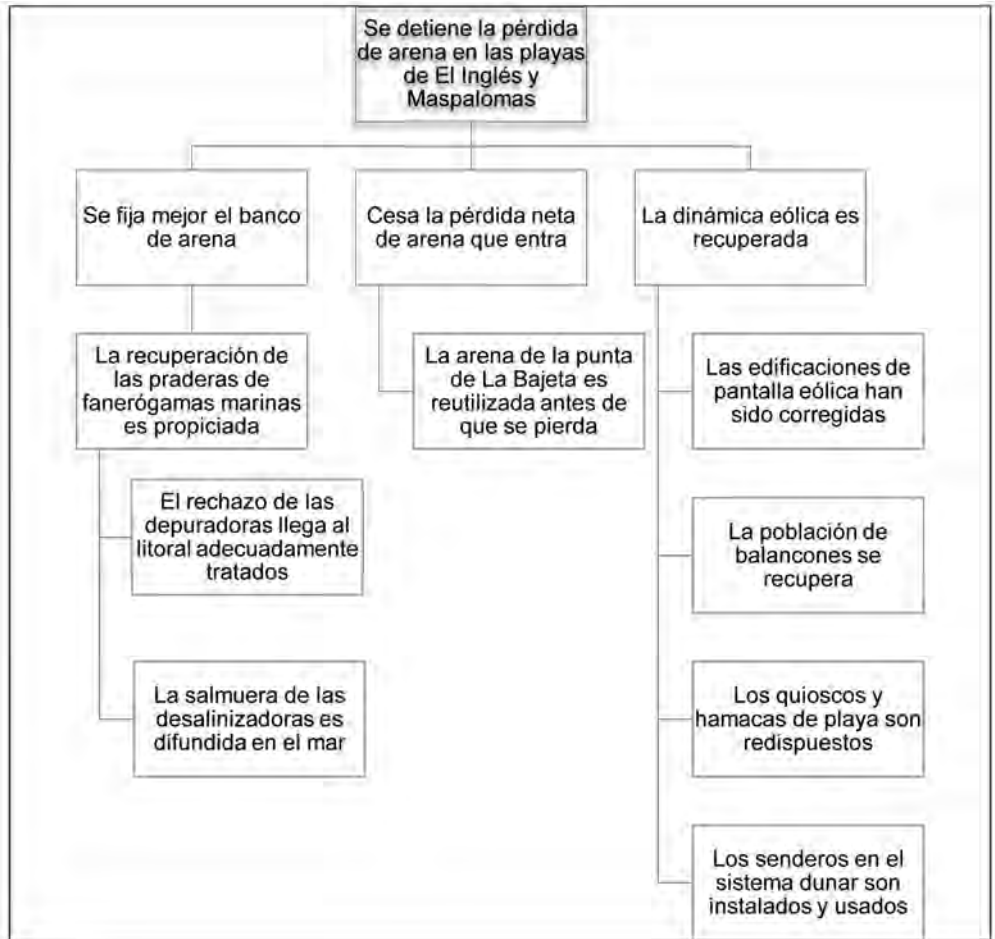
3. LA PROPUESTA DE SOLUCIONES

De este análisis han surgido diversas propuestas de intervención sobre el territorio que sucintamente se relacionan en el árbol de soluciones de la figura 5. Para ello será necesario cierta cantidad de recursos en forma de personal, proyectos y fondos.

Desde hace algún tiempo la Consejería de Medio Ambiente ha emprendido diferentes acciones, como las ya expresadas en la tabla 1 sobre la recuperación de la población de balancones. En otros casos la ficha financiera exige una acción concertada de varias Administraciones Públicas y entonces se orientan a través del Consorcio Urbanístico para la Rehabilitación de las Zonas Turísticas de San Agustín, Playa del

Inglés y Maspalomas (en adelante el Consorcio). Este órgano está constituido por representantes del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, la Comunidad Autónoma de Canarias, el Cabildo de Gran Canaria y el Ayuntamiento de San Bartolomé de Tirajana. Tiene naturaleza jurídica propia y su finalidad es llevar a cabo el conjunto de actuaciones con incidencia territorial y urbanística incluidas en el Plan para la rehabilitación de las zonas turísticas que le da nombre (<http://www.consorcio-maspalomasgc.com/>).

Figura 5. Árbol de soluciones

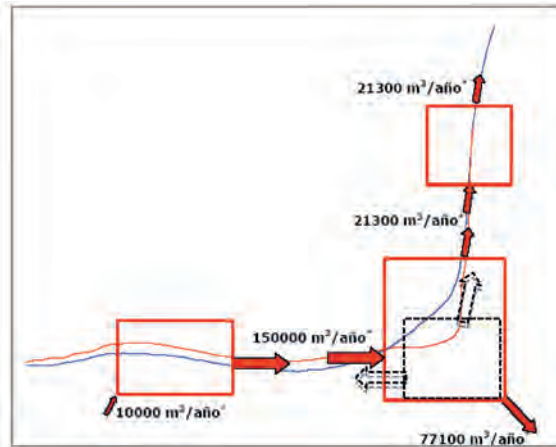


Como acción estrella al motivo de nuestra comunicación figura la “Intervención piloto y monitorización del balance sedimentario de Las Dunas y playas de Maspalomas y El Inglés”. Su finalidad no es otra que hacer un ensayo para determinar cómo va a responder el sistema ante la extracción de arena de la punta de La Bajeta y su traslado hasta las playas de El Inglés y Maspalomas, tratando por lo tanto a) evitar que se pierda más arena del conjunto y b) reutilizar la arena para recomponer ar-

tificialmente el ciclo natural de la arena. Si esta experiencia tiene resultados positivos y no existen contraindicaciones ambientales significativas, se podría abordar la “Recuperación del balance sedimentario natural de las Dunas y Playas de Maspalomas”, que alcanza un presupuesto de casi tres millones de euros.

Otros proyectos que el Consorcio pretende abordar en este entorno y que tienen relación con la erosión sedimentaria son un “Proyecto de Sistema Integral de observación Ambiental de la RNE”, que permitirá hacer un seguimiento del estado de conservación del sedimento, un “Proyecto de Sendero peatonal sobre el campo dunar de Maspalomas” que contribuirá a ordenar el uso público en el Espacio Protegido o dos protocolos de respuesta ante contingencias que aseguren la funcionalidad de las playas tras episodios extremos (tormentas del sudoeste) y la biodiversidad de La Charca de Maspalomas tras las arroyadas del barranco. El conjunto de las actuaciones asciende a un total de cuatro millones de euros.

Figura 6. En línea discontinua posible de remediación



4. OPORTUNIDADES

A pesar de lo realizado y de lo que está en vías de ejecutarse, queda mucho margen para mejorar. En primer lugar, creemos que es necesario agilizar los canales de comunicación y participación pública. En este sentido pensamos que la Junta Rectora de la Reserva Natural (como órgano de colaboración y participación social), debe jugar un papel más relevante. También los medios de comunicación deben ser mejor utilizados, incluyendo la página web del Consorcio y de la Reserva Natural.

Otro aspecto a potenciar es la vigilancia ambiental. Cualquier acción es baladí si va seguida de un acto vandálico. El ordenamiento jurídico, que establece las reglas mínimas de juego por el que todos debemos medirnos, debe ser puesto en activo hasta sus últimas consecuencias.

Finalmente, será necesario prospectar nuevas posibilidades en el medio marino, tales como la recuperación activa de las praderas de fanerógamas submarinas, o

la disposición de elementos que neutralicen la energía de las tormentas sin alterar el resto del ecosistema.

5. CONCLUSIONES

1. La presión social y la presencia continua de noticias en los medios de comunicación han sido determinantes a la hora de que las Administraciones Públicas se decidieran a abordar el problema.
2. Tanto el diagnóstico del problema como la adopción de soluciones han estado inspiradas en el mejor de los conocimientos científicos disponibles.
3. El diagnóstico se ha extendido a lo largo de una década, algo inaceptable para un problema que se ha revelado como crucial, repetitivo e irreversible a medio plazo.
4. La coordinación de esfuerzos ha sido crucial y los órganos de gestión de los espacios protegidos tienen un papel relevante en este sentido, al menos en aquellos donde se hace gestión integral del territorio y dispone de los recursos necesarios.
5. La erosión sedimentaria en Maspalomas es un fenómeno natural, en tanto en cuanto está provocada por las tormentas. Sus consecuencias negativas se reflejan en los recursos turísticos más que en los procesos naturales, que son dinámicos.
6. Dada la limitación de medios económicos, la implementación de soluciones deben ser mancomunadas a través de órganos consorciados.
7. La divulgación de los métodos y los resultados obtenidos mejorará no sólo la adopción de soluciones en otras latitudes sino que enriquecerá al proyecto del que parte.

BIBLIOGRAFÍA

- Hernández, L. 2002. Análisis de la evolución del sistema de dunas de Maspalomas, Gran Canaria, *Islas Canarias (1960-2000)*. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, 408 pp.
- Martínez, J., Casas, D., Pelegrí, J. L., Sangrá, P. y Martínez, A. 1986. *Las Dunas de Maspalomas: Geología e impacto del entorno*, Excmo. Cabildo Insular de Gran Canaria y Universidad Politécnica de Las Palmas, Las Palmas de Gran Canaria, 151 pp.
- Medina, R., Camus, P., Requejo, S., Luque, A., Hernández, L., Alonso, I., Hernández, A., Sánchez, I., Martín, J. A., Hernández, H., Sentís, M. y Bustos, R. 2007. Estudio integral de la playa y dunas de Maspalomas (Gran Canaria). Informe no publicado. 698 pp.

- Fontán, A., Alcántara-Carrió, J., Barranco, A., Rey, J., Pacheco, A., Montoya, I., Rey, J. y Peña, M. A. 2011. Análisis morfológico integrado de las dunas, playas y plataforma submarina (Maspalomas, Gran Canaria), Actas de las VI J. Geomorf. Litoral, Tarragona. 4 pp.

VALORACIÓN ECOLÓGICA Y PROPUESTA DE ZONIFICACIÓN EN EL LITORAL DE LA REGIÓN DE MURCIA MEDIANTE EL USO DE HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS PAISAJÍSTICO

F. Giménez, F. Gomariz, J. J. Zubcoff y J. C. Rodríguez

Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada. Universidad de Alicante. Campus de San Vicente del Raspeig. Ap. 99 E-03080. Alicante, España, francisca.gimenez@ua.es

Palabras clave: Valoración ecológica, análisis del paisaje, indicadores, modelos ecológicos conceptuales, laguna costera, gestión integrada.

RESUMEN

Existe una necesidad de buscar herramientas que apliquen de forma efectiva los principios y criterios que permitan un enfoque sostenible en la planificación y gestión de los ecosistemas marinos. La dimensión espacio-temporal de la sostenibilidad implica procesos y relaciones a distintas escalas. La valoración ecológica permite identificar las zonas con mayor importancia ecológica aplicando criterios de valoración al componente espacial. Mientras que la aplicación de métricas paisajísticas en la planificación ambiental terrestre ha sido empleada en multitud de estudios y validada por innumerables investigadores, son pocos los trabajos centrados en medio marino. El principal objeto de este estudio es realizar una valoración y evaluación ambiental mediante métricas de ecología del paisaje para la cuantificación de aspectos estructurales con el fin de conseguir evaluaciones objetivas y fiables.

Las propuestas de zonificación se plantean como un proceso multi-escalar y jerárquico, donde se definen en principio una serie de células de gestión, las cuales se caracterizan por presentar un cierto grado de uniformidad funcional y están formadas por unidades ecosistémicas heterogéneas. Se analizan los principales criterios básicos de evaluación ambiental aplicables a escala paisajística (diversidad como medida de heterogeneidad, rareza en sus diferentes escalas, representatividad, tamaño, etc), y los diferentes índices y métricas que permiten su cuantificación. En las diferentes zonas analizadas, se aplican elementos de análisis del paisaje, aplicándolos a diferentes tipos de comunidades, cartografiadas como unidades paisajísticas o manchas. El análisis se ha llevado a cabo mediante la aplicación Patch Analyst v.4 para el software ArcGIS 9.2. Partiendo de la información disponible sobre cartografía bionómica de la región de Murcia, en una franja comprendida desde la línea de costa hasta los

50 m de profundidad. Los resultados nos identifican las zonas de mayor valoración ecológica y mejor estado de conservación con un alto potencial para su conservación.

1. INTRODUCCIÓN

La valoración ecológica puede definirse como una herramienta que permite identificar los elementos débiles o sensibles en el ecosistema y nos ayuda a priorizar acciones para fortalecer a dichos elementos, de tal forma que podamos ir mejorando la salud general del ecosistema. Este concepto aplicado al territorio puede considerarse una priorización espacial de los valores ecológicos en un escenario donde deben coexistir el medio natural y el ser humano, que con su intervención influye sobre dicho contexto. Desde este punto de vista, la valoración ecológica permite identificar las zonas con mayor importancia ecológica.

Las herramientas de valoración pueden ayudar a conocer el estado actual de los recursos naturales y establecer un uso específico en función del área espacial evaluada. Un ejemplo de la definición de este tipo de técnicas se pueden ver en documentos técnicos como el desarrollado por la Secretaría de la Convención de Ramsar (2010) de directrices para la evaluación ecológica rápida de la biodiversidad en zonas costeras, marinas y de aguas continentales. En este contexto, los patrones del paisaje vienen definidos por diversas causas, como la variabilidad en las condiciones abióticas, las interacciones bióticas que generan patrones espaciales homogéneos y los asentamientos y usos del territorio humanos (Turner *et al.*, 2001).

Por otra parte, el análisis e interpretación del paisaje suele abordarse teniendo en cuenta las diferentes escalas de interpretación. Para la zona de estudio, las escalas en las cuales se puede abordar la interpretación son:

- *Escala regional*: descripción de las unidades fisiográficas, visión aérea del espacio.
- *Escala geográfica*: heterogeneidad a escala de cientos de metros, determinada fundamentalmente por la geomorfología, el tipo de sustrato y los hábitats.
- *Escala ecosistémica*: heterogeneidad a escala de decenas de metros. Determinada por la topografía, la profundidad, la presencia o ausencia de luz y las comunidades.
- *Escala de comunidad*: heterogeneidad a escala de metros, determinada por las relaciones inter e intraespecíficas. En este sentido, la heterogeneidad puede definirse como un conjunto más o menos fragmentado de elementos, un mosaico heterogéneo cuyas componentes son la diversidad de elementos paisajísticos (manchas) y la complejidad de sus relaciones espaciales (a partir de Forman, 1995).

Para el presente trabajo se abordan las escalas geográfica y ecosistémica basada en el análisis de hábitats y comunidades marinas, mediante la aplicación de una eva-

luación multicriterio, definidos como un mundo de conceptos, aproximaciones, modelos y métodos, para auxiliar a los centros decisores a describir, avaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar objetos, sobre la base de una evaluación de acuerdo a varios criterios, que pueden representar objetivos, metas, valores de referencia, niveles de aspiración o utilidad (Barredo, 1996). Estos modelos se basan en la elección de una serie de criterios, basados en variables y parámetros y que define objetivos concretos, por medio de una serie de reglas de decisión, funciones y la evaluación de su conjunto.

En la actualidad, la tendencia es la integración de métodos para la planificación y gestión de los espacios a partir de valoraciones y zonificaciones espaciales. Como consecuencia de ello, en las legislaciones vigentes ya se incluyen o se mencionan métodos y técnicas diversas y la necesidad de el uso y gestión de información de índole espacial. En este sentido los Sistemas de Información Geográfica, definidos como *un sistema de hardware, software y procedimientos diseñados para soportar la captura, gestión, manipulación, análisis, modelado y visualización de datos espacialmente-referenciados para resolver problemas complejos de planeamiento y gestión* (Cowen, 1989) y cuya aportación principal respecto al resto de Sistemas de Información es su dependencia de la referencia espacial y también su organización y su capacidad de realizar análisis geográfico (Obermeyer Y Pinto, 1994) surgen como herramienta de apoyo para este tipo de trabajos, debido entre otras a las siguientes ventajas: i) Almacenamiento, gestión y extracción de la información; ii) Acceso a la información; iii) Análisis a partir de metodologías con fuerte componente espacial como las métricas del paisaje; iv) Adquisición de nuevos datos y actualización de los ya existentes; v) Posibilidad de implementar herramientas de planificación y gestión espacial como apoyo a la toma de decisiones

Como ejemplo, podemos citar la Estrategia Marina 2008/56/CE (UE, 2008) que establece un marco de acción comunitaria para la política de medio marino, como medio para fomentar el uso sostenible y conservación los ecosistemas marinos, estuarios y zonas costeras. Esta norma establece como parte de los trabajos para la elaboración de dichas estrategias una evaluación inicial del estado medioambiental actual, obligando a establecer métodos de evaluación concretos. De igual forma, la obligación que conlleva el Programa de Seguimiento hace necesario establecer una serie de metodologías para identificación y valoración de sectores territoriales bien definidos y las listas indicativas de características, presiones e impactos sugieren que gran parte del trabajo a desempeñar se centre en las características de los hábitats, su definición espacial, el uso de cartografía de apoyo (batimetrías, etc.) e incluye explícitamente la necesidad de la adquisición de información y el uso de métodos de acceso concretos (como estándares OGC, etc.).

2. MATERIAL Y MÉTODOS

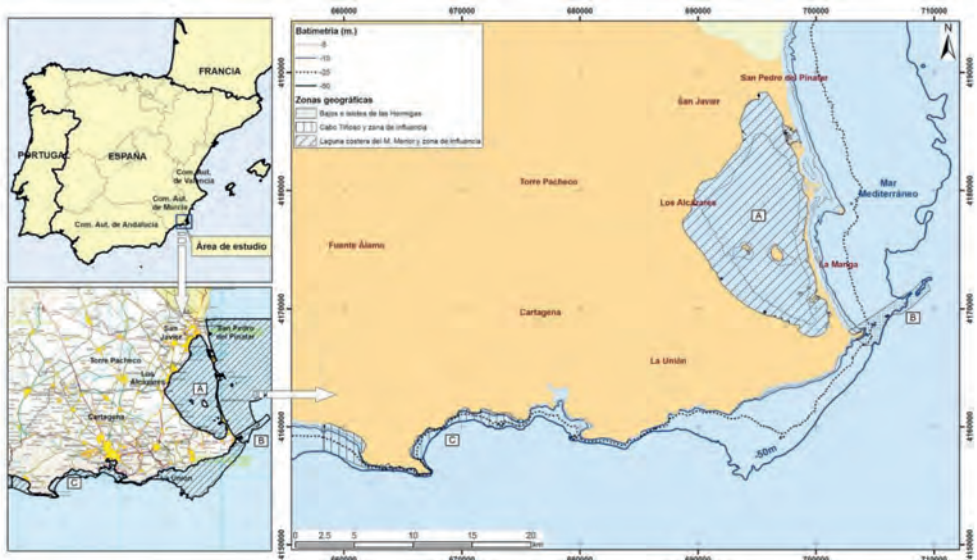
2.1. Localización y emplazamiento

Las zonas seleccionadas identificadas a una escala geográfica, e identificadas como unidades homogéneas a partir de criterios geomorfológicos y funcionales, abar-

can un 20 % de la superficie marina del litoral de la Región de Murcia inventariada con datos de biocenosis (Figura 1):

1. *Laguna costera del Mar Menor y su zona de influencia*, con casi 13550 ha. Laguna costera poco profunda a la que desemboca la Cuenca del Mar Menor, de intenso uso urbano y agrícola que incide notablemente por sus aportes hídricos en su estado de conservación, a lo que se debe unir el uso antrópico intensivo derivado del turismo. Esta laguna, delimitada del Mar Mediterráneo por una barra de arena superpuesta a un sustrato de litología diversa, está protegida diversas figuras de protección como LIC, ZEPA, ZEPIM, ZEC, RAMSAR o figuras de protección de espacios como ENP.
2. *Bajos e Isla de las Hormigas y Cabo de Palos*, con poco más de 983 ha. Relieve submarino de gran diversidad biológica y buen estado de conservación que comienza en el Cabo de Palos (municipio de Cartagena) y se desarrolla hasta llegar a los bajos e islas de las Hormigas, zona protegida con la figura de *Reserva Marina de Cabo de Palos e Islas Hormigas* a la que se le asocia las biocenosis alrededor del Cabo de Palos y parte del LIC *Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia*.
3. *Unidad geográfica de Cabo Tiñoso y su área de influencia*, desde Isla Plana en el municipio de Cartagena, hasta la Isla de la Torrosa en Cartagena, coincidiendo con la propuesta de Reserva Pesquera. Con cerca de 1960 ha se trata de una zona de acceso bastante limitado característica del litoral sur de la Región de Murcia, con una plataforma poco desarrollada y abrupta hasta llegar a los cañones sumergidos y de gran diversidad biológica y buen estado de conservación. En la actualidad se encuentra protegida en parte por el LIC *Franja Litoral Sumergida de la Región de Murcia*.

Figura 1. Localización de las zonas de estudio



El rango de profundidades, de gran importancia para acometer estudios relacionados con hábitats y análisis del paisaje en medio marino, en los que hay que considerar la tercera dimensión (columna de agua) como parte de la conectividad entre los hábitats abarca desde los 0 metros correspondientes a la línea de costa hasta los -50 m, excepto para la zona geográfica C, que aunque se basa en el límite de los 50 m, se localiza conforme a la delimitación del LIC.

2.1.1. Información de partida

Para el desarrollo de los trabajos se ha partido de la cartografía bionómica del litoral sumergido de la Región de Murcia a escala 1: 25.000 en el ámbito de los LIC marinos, desarrollada a partir de los estudios para la caracterización (Cavín *et al.*, 1998; Calvín *et al.*, 1999) y los trabajos posteriores de actualización para Red Natura 2000 y su inventario de Hábitats (CARM, 2004; CARM, 2008).

Para en análisis de los datos a escala de Hábitat, se ha reclasificado previamente la información de biocenosis de los polígonos inventariados. Este aspecto es de gran importancia, debido a que en el medio marino el inventario en muchas ocasiones no es lo suficientemente preciso, por lo que es recomendable aplicar la metodología en zonas con una inventariación homogénea.

2.1.2. Criterios de valoración a escala de ecosistema

Los criterios seleccionados para la valoración ecológica han sido cuatro, basados algunos de ellos en la superficie del hábitat presente. Este método tiene como inconveniente la necesidad de disponer de coberturas para los hábitats inventariados, sobre todo si para un polígono espacial se presenta más de un hábitat. No obstante, puede servir como aproximación la superficie total de los polígonos, aunque en la mayoría de los casos se sobredimensionará el resultado.

Para la valoración respecto a datos referentes a la Región Biogeográfica y otros datos se han utilizado los datos de la Red Eionet y los datos disponibles en el MARM y la documentación sobre interpretación de Hábitats (European Comision, 2007).

Los criterios empleados pueden ser genéricos si afectan al hábitat en su conjunto o específicos si se construyen a partir de datos de la Unidad Geográfica para algunos hábitats concretos, siendo empleados para el análisis de alguno de ellos de especial interés, entre los que se pueden mencionar n° de especies identificadas y catalogadas, n° de biocenosis catalogadas por el Convenio de Barcelona, etc. No obstante, este tipo de criterios requieren de una mayor cantidad de datos, por lo que su uso resulta ser de gran importancia, en muchos casos no pueden llegar a aplicarse.

Los criterios seleccionados han sido los listados a continuación:

Criterio 1. Presencia de hábitats de Interés Comunitario: Criterio general mediante el cual se ha asignado valor 3 a polígonos en los que se presente al menos un hábitat de interés comunitario considerado prioritario, 2 si no es de interés pero no prioritario y 1 para polígonos sin catalogar como Hábitat de interés.

Criterio 2. Grado de rareza: Parámetro de ponderación establecido por el Ministerio de Medio Ambiente y las Comunidades Autónomas del criterio de prioridad, basado en la superficie que ocupa cada tipo de hábitat del Anexo I de la Directiva Hábitat (UE, 1992) en la Región Biogeográfica Mediterránea y su peso relativo en la Unidad Geográfica analizada. Éste se ha subdividido en dos subcriterios:

- Subcriterio 2a. Criterio genérico que mide el grado de rareza respecto a la Región Biogeográfica Mediterránea del Estado Español (Tabla 1). En este caso, el problema es que para algunos Hábitats no se ha podido determinar, como ocurre con el 1170.
- Subcriterio 2b. Criterio específico que mide el grado de rareza respecto a la Unidad Geográfica, relacionando superficie de cada Hábitat con la superficie inventariada y clasificando a partir del punto de inflexión detectados en el gráfico de distribución acumulada de superficies.

Tabla 1. Valor asignado al subcriterio 2a en función de la rareza y hábitat presente

Valor	Rareza	Sup. (ha)
3	Muy raros	< 7.500
2	Raros	7.500-100.00
1	No Raros	> 100.000

Criterio 3. Valoración de la importancia relativa a cada tipo de hábitat respecto a la Región de Murcia: Criterio evaluado siguiendo la misma metodología que el criterio 2b, pero utilizando en esta ocasión el total de superficie inventariada del hábitat en el medio marino de la R. de Murcia.

Criterio 4. Estado de conservación de los hábitats: El estado de conservación será tanto mejor cuanto más se aproxime a lo que consideramos una representación ideal del estado de conservación favorable de ese hábitat. Para determinar dicho estado se han utilizado los siguientes subcriterios para cada hábitat, analizándose para asignarle valor a proyectos y documentos específicos a cada zona y para la Región de Murcia (Baraza *et al.*, 2005; CARM, 2008).

- Subcriterio 4a. Grado de conservación de la estructura, comparando la estructura de un tipo de hábitat presente en un lugar con los datos del manual de interpretación y estableciéndose un sistema de categorización atendiendo al mejor dictamen pericial.
- Subcriterio 4b. Grado de conservación de las funciones, como la capacidad y probabilidad del tipo de hábitat en el lugar para mantener su estructura en el futuro, considerando, influencias negativas y los esfuerzos de conservación razonablemente realizables.
- Subcriterio 4c. Posibilidad de restauración, evaluando la viabilidad de restauración del tipo de hábitat considerando el conocimiento completo de su estructura y funciones y planes y normas de gestión necesarios para mantener o aumentar la superficie y estado de conservación considerando su coste-

eficacia desde el punto de vista de la conservación, grado de amenaza y escasez del tipo de hábitat.

2.1.3. Criterios específicos

Criterio específico 1. N° de biocenosis prioritarias del Convenio de Barcelona: Se aplica este criterio específico entre todos los posibles debido a la disponibilidad de datos, a partir de la asignación del n° de biocenosis prioritarias inventariadas para los hábitats presentes, diferenciados espacialmente y reescalados a los valores máximos del criterio.

Como resultado de los criterios anteriores, se ha asignado a cada hábitat dentro de cada Unidad Geográfica un valor final, función de los valores asignados a los diferentes hábitats. Para su implementación espacial, debido al problema comentado anteriormente de la falta de coberturas, etc. se puede proceder mediante el uso para los polígonos de inventariación bien utilizando el valor máximo de hábitat o promediando el valor como una primera aproximación al valor final. En este caso se ha optado por el primer procedimiento.

2.1.4. Criterios de valoración a escala de ecosistema: Métricas del paisaje para medir la estructura del paisaje

Para este apartado se ha utilizado la extensión desarrollada por denominada Patch Analyst (Rempel *et al.*, 2008) e implementada en el SIG ArcGis 9.x, herramienta que calcula las principales métricas del paisaje a partir de manchas espaciales. Como paisaje a analizar se ha partido de las Unidades Geográficas y se han escogido como clases a analizar las biocenosis cartografiadas. Para seleccionar las métricas a utilizar de entre todas las calculadas se ha analizado la posible colinealidad existente entre dichas métricas mediante la construcción de la matrices de correlaciones de Pearson entre variables.

Las métricas seleccionadas, desarrolladas en McGarigan y Marks (1994), han sido las desarrolladas a continuación.

2.1.5. Métricas a nivel de paisaje

- N° de parches para la Unidad Geográfica (NP)
- Índices de diversidad de Shannon SDI (Eq. 1) que será más próximo a 0 cuanto mayor menor sean las clases y equidad y el de equitatividad de Shannon SEI (Eq. 2) con valores entre 0 y 1, aumentando conforme todas las clases se encuentren en la misma proporción

$$[1] SDI = \sum_{i=1}^m (P_i \cdot \ln P_i) \quad [2] SEI = \sum_{i=1}^m (P_i \cdot \ln P_i) / \ln m$$

Donde:

P_i = Proporción de paisaje ocupado por la clase i

m = N° de clases totales

2.1.6. Métricas a nivel de clase de biocenosis

- N° de parches (NP) en la clase y superficie de la clase (CA)
- Dimensión fractal media (MPFE) como medición de la complejidad de forma, aproximándose a 1 cuanto menor sea la complejidad de formas y a 2 a mayor complejidad

$$[3] MPFE = 2 \ln(0.25P_{ij}) / \ln a_{ij}$$

Donde:

P_{ij} = Perímetro del parche j en la clase i

P_{ij} = Superficie del parche j en la clase i

- N° de parches (NP) en la clase y superficie de la clase (CA)
- Tamaño medio de los parches (MPS) como
- Perímetro medio para cada parche MPI (Eq.) $MPE = TE / \text{NumP}$
- Índice medio de forma (MSI) como métrica de forma (Eq.)

3. RESULTADOS

Se definen los distintos tipos de hábitats presentes en cada una de las zonas geográficas y en función de su superficie relativa se identifica el grado de rareza de dicho hábitat (Tabla 2). En la laguna costera del Mar Menor y zona de influencia (A) hay tres tipos de hábitats, de los cuales solo uno es prioritario (1150*), que por otra parte ocupa una cobertura del 92,75 % de la laguna según la Revisión del Inventario Nacional de Tipos de Hábitats (2004). Este hábitat incluye las asociaciones 115012 (*Zosteretum noltii* Harmsen 1936, lagunas y albuferas) y la asociación 115035 (*Ruppium spiralis* Harmsen Iversen, 1936). Se considera con la máxima valoración según el criterio 1 (c1) (Tabla 3).

Tabla 2. Resumen de las características de los hábitats para cada zona geográfica

Zona geográfica	Cod. hab.	Hábitat	Prior.	Rar.	Sup. (ha)	Sup. Z. G. invent. (ha)
C	1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	No	R	94.78	983.41
	1120	Praderas de Posidonia (<i>Posidionion oceanicae</i>)	Si	NR	111.64	
	1170	Arrecifes	No	SD (MR?)	172.85	
	8330	Cuevas marinas sumergidas y semi-sumergidas	No	MR	98.81	
B	1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	No	R	324.02	1958.40
	1120	Praderas de Posidonia (<i>Posidionion oceanicae</i>)	Si	NR	424.72	
	1170	Arrecifes	No	SD	152.80	
	8330	Cuevas marinas sumergidas y semi-sumergidas	No	MR	98.99	
A	1110	Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda	No	R	13531.29	13548.77
	1150	Lagunas costeras	Si	R	13548.77	
	1170	Arrecifes	No	SD	22.55	
Total zonas geográficas						16490.57
Total cartografía inventariada						59545.10

Prior: Presencia de Hábitat y hábitat prioritario de la Directiva (si/no); Rar: Categoría de rareza del hábitat (NR: No raro; R: raro; MR: Muy raro; SD: sin datos); Sup: Superficie

Además se han identificado en las tres zonas geográficas los hábitats de la Directiva 1110 (Bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda) y 1170 (Arrecifes). El primero incluye la asociación 111021 (*Cymodoceetum nodosae* Br-BI 1952) 4. Por su parte el hábitat arrecifes (1170) no fue cartografiado en el Inventario Nacional de Hábitat del Estado Español, aunque en la última revisión ha sido incorporado (Tabla 2). Ambos hábitats se consideran con una valoración de “2” (Tabla 3)

Las praderas de *Posidonia oceánica*, presente en las zonas geográficas B y C constituyen el hábitat de interés comunitario prioritario de la Directiva 1120* (Praderas de *Posidonia*, *Posidonium oceanicae*). Este hábitat presenta la asociación *Posidonietum oceanicae* (112011) y es considerado en el criterio 1 (c1) con la máxima valoración (3) (Tabla 3).

Tabla 3. Valores finales asignados en los criterios 1 a 4 para hábitats

Zona geográfica	Cod. hab.	c1	c2		c3	c4	e1
			a	b			
Bajos e islotes de las Hormigas y Cabo de Palos	1110	2	2	3	1	3	1
	1120	3	1	2	1	3	2
	1170	2	1	1	2	2	3
	8330	2	3	2	3	3	1
Cabo Tiñoso y zona de influencia	1110	2	2	2	1	3	2
	1120	3	1	1	2	3	1
	1170	2	1	2	2	2	3
	8330	2	3	3	3	2	1
Laguna costera del Mar Menor y zona de influencia	1110	2	2	1	2	3	2
	1150	3	3	1	3	1	3
	1170	2	1	3	1	2	1

El sustrato rocoso incluye los hábitats de la DH 1170 (Arrecifes), y 8330 (Cuevas sumergidas o parcialmente sumergidas), hábitats no cartografiados en el Inventario Nacional de Hábitats del Estado Español. En la actualidad, existe un gran desconocimiento sobre el tipo de hábitat 8330, aunque se sabe de la existencia de algunas cuevas en la Franja de la Reserva Marina de Cabo de Palos y en el litoral rocoso del Cabo Tiñoso (Tablas 2 y 3).

Según el criterio de rareza en función de la región biogeográfica española (c2b), el hábitat 1170 (Arrecifes) ocupa una pequeña superficie en comparación con el resto de hábitats, carácter que es general para todo el medio marino Mediterráneo, este hábitat no ha sido valorado por el Ministerio de Medio Ambiente y las Comunidades Autónomas, pero a partir de la información que se dispone, se podría considerar como Muy raro, mientras que los hábitats 1150* (laguna costera) y 1110 (bancos de arena cubiertos permanentemente por agua marina, poco profunda) son considerados RAROS por su importancia relativa a la Región Biogeográfica Mediterránea del Estado Español (Tabla 2).

En cuanto al grado de rareza en función a la unidad geográfica (criterio c2b), se obtiene que los hábitats 1120 y 1110 varían en su valor de grado de rareza en fun-

ción de la zona geográfica. Por último el hábitat de mayor rareza (valor 3) está representado por el 1170 en UGA, y el 110 en la UGB.

Al aplicar el criterio de la importancia relativa a cada tipo de hábitat respecto a la Región de Murcia, destaca la importancia del hábitat 1150*, ya que el 100 % está incluido en la unidad geográfica A, por lo que presenta una valoración de 3 (Tablas 2 y 3).

La laguna costera ha sufrido alteraciones importantes en alguno de los factores básicos que determinan su estructura (caída de la salinidad, alteración del hidrodinamismo y dinámica sedimentaria, eutrofización), por lo que el grado de conservación de la estructura se considera mediana o parcialmente degradada. Mientras que la capacidad de la laguna para mantener o recuperar su estructura en el futuro se ha considerado Buena, debido a los esfuerzos de conservación que se están realizando. En cuanto a la posibilidad de restauración se considera Difícil, debido al grado de conservación actual de su estructura, el tamaño del hábitat, la confluencia de intereses y actividades y el hecho de que nos encontramos frente a un elemento sumidero de muchos residuos procedentes de áreas externas al propio ámbito (Tabla 3).

La estructura general de las praderas de *Posidonia oceánica* (1120) de las zonas geográficas, presentan una estructura bastante uniforme y una cobertura vegetal continua, aunque se pueden diferenciar zonas atendiendo a la heterogeneidad asociada a la profundidad, grado de exposición del oleaje, naturaleza del sustrato o posible influencia de impacto antrópico. En general, su estructura se considera entre Bien conservada y excelente. La capacidad de las praderas para mantener su estructura en el futuro tiene una perspectiva Excelente. Y la posibilidad de restauración se considera Difícil, debido a la baja tasa de crecimiento de la pradera (1 centímetro al año), por lo que la recuperación de la parte degradada es inviable a corto plazo. Teniendo en cuenta los tres subcriterios se concluye que la conservación del hábitat praderas de *Posidonia oceanica* es Excelente.

Con respecto al sustrato rocoso mediterráneo coincide en toda su extensión con el hábitat 1170 (arrecifes), en las zonas geográficas presenta de manera general un grado de conservación de la estructura Excelente. La capacidad del sustrato rocoso para mantener o recuperar su estructura en el futuro se ha considerado Buena, debido a los esfuerzos de conservación que se están realizando desde el ámbito de la Reserva Marina de interés pesquero. La posibilidad de restauración se considera Fácil para el fotófilo, Posible con un esfuerzo medio para el esciáfilo y cuevas y Difícil o Imposible para el coralígeno. Teniendo en cuenta los tres subcriterios se concluye que la conservación del hábitat sustrato rocoso es Excelente.

Los bancos de arena mediterráneos (1110), según el Catálogo Nacional de Hábitats, la Región de Murcia presenta un estado de conservación Excelente (A) para este hábitat. El análisis para la franja mediterránea indica que presenta de manera general un grado de conservación de la estructura Excelente. La capacidad de los bancos de arena para mantener o recuperar su estructura en el futuro se ha considerado Bueno. Y la posibilidad de restauración se considera Fácil. Teniendo en cuenta los tres subcriterios se concluye que la conservación del hábitat bancos de arena es Excelente.

En la tabla 4 se resumen estos índices que caracterizan a las Unidades, donde se puede observar cómo la laguna del Mar Menor es la Unidad Geográfica de mayor diversidad y equidad entre clases, siendo curiosamente la de Cabo Tiñoso la de menor equidad aunque el nº de polígonos sea mayor que en el caso de Islas Hormigas, relacionado con el tamaño promedio de éstos parches.

Tabla 4. Resumen de los resultados de las diferentes métricas utilizadas para caracterizar las Unidades Geográficas

Unidad geográfica	NP	SDI	SEI
Bajos e islotes de las Hormigas y Cabo Palos	91.00	1.18	0.45
Cabo Tiñoso y zona de influencia	147.00	0.59	0.21
Laguna costera del Mar Menor y zona de influencia	227.00	1.73	0.61

NP: Número de parches; SDI: Índice de diversidad de Shannon; SEI: Índice de equitatividad de Shannon.

Posteriormente a escala de hábitat los resultados de los distintos índices paisajísticos son los que indican en la Tabla 5

Tabla 5. Resumen de métricas utilizadas para caracterizar las clases (biocenosis)

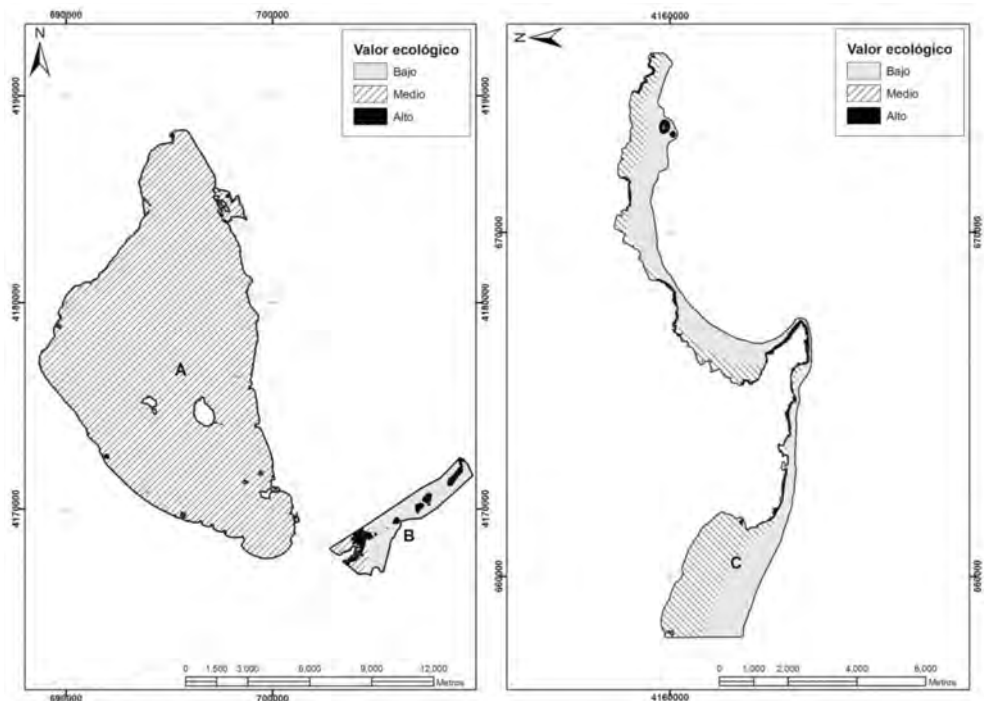
Unidad geográfica	Clase	CA	NP	MPS	MPI	MSI	MPFD
B	1	2313	2	1156.51	237.66	3.08	1.74
	4	13058	36	362.71	210.49	2.87	1.95
	5	22113	3	7370.98	716.27	2.93	1.66
	6	367016	12	30584.66	1122.20	1.84	1.37
	7	712945	1	712944.87	8115.03	2.71	1.34
	11	568757	7	81250.96	1910.28	2.13	1.38
	12	52318	2	26158.90	1191.74	2.06	1.39
	13	29119	2	14559.67	909.88	2.02	1.38
	16	13143	5	2628.59	317.95	1.82	1.47
	17	920986	10	92098.62	1218.50	1.61	1.38
	23	372308	6	62051.34	1474.23	1.74	1.36
	25	2034	1	2033.85	207.61	1.30	1.40
	28	6733186	1	6733185.95	27209.66	2.96	1.30
	34	24765	3	8255.07	463.81	1.52	1.41
C	1	16588	20	829.38	400.76	4.81	1.89
	2	810	1	810.22	814.84	8.08	2.00
	3	1284	2	641.88	646.26	7.14	2.00
	4	71877	27	2662.09	1626.97	8.18	1.93
	5	72967	9	8107.44	565.15	2.11	1.50
	6	1048624	14	74901.73	3579.00	3.51	1.46
	11	80331	8	10041.35	1037.67	2.80	1.56
	16	235498	8	29437.28	1115.04	1.74	1.35
	17	2375668	25	95026.71	1564.30	1.72	1.37
	19	3465023	1	3465023.41	10118.09	1.53	1.22
	22	56869	2	28434.68	891.93	1.58	1.35
	23	4187395	16	261712.21	3186.07	2.10	1.38
	24	45023	4	11255.74	538.74	1.55	1.40
	26	14813	1	14812.95	456.15	1.06	1.28
	28	7118349	1	7118348.79	40968.75	4.33	1.35
	34	521217	6	86869.57	1754.19	1.98	1.38
	37	271621	2	135810.33	1670.59	1.61	1.32

A	5	149495	75	1993.27	429.35	2.86	1.64
	9	50713	12	4226.12	403.76	1.83	1.48
	16	10417	2	5208.32	772.33	3.55	1.61
	17	1244120	24	51838.33	1307.01	1.95	1.40
	20	969890	12	80824.21	1521.75	1.80	1.45
	21	18781200	45	417360.00	3057.57	2.06	1.38
	22	82645	5	16529.03	748.81	2.08	1.45
	29	1472	3	490.58	126.51	1.66	1.56
	30	4812	1	4812.26	302.18	1.23	1.35
	31	68257	1	68257.30	1607.60	1.74	1.33
	32	1320	1	1319.97	242.57	1.88	1.53
	33	466221	8	58277.61	1169.08	1.83	1.41
	34	1302849	22	59220.41	991.42	1.74	1.41
	35	17530	2	8765.06	406.44	1.37	1.37
	37	112323213	1	112323213.38	128100.55	3.41	1.27
38	13518	13	1039.82	321.61	2.92	1.72	

En negrita aparecen los valores mínimos del índice en cada U.G. y los valores máximos. CA: Superficie de clase; NP: Número de parches; MPS: Tamaño medio de los parches; MPI: Perímetro medio para cada parche; MSI: Índice medio de forma; MPFD: Dimensión fractal media.

Tras la aplicación de los criterios se concluye que la Laguna costera, junto con las praderas de *Posidonia oceanica*, presenta según los criterios definidos un valor de medio, mientras que los bajos e islas de Las hormigas tienen un valor alto (Figura 2).

Figura 2. Valoración ecológica espacial



4. CONCLUSIONES

Aunque la metodología empleada ha resultado ser de gran utilidad al aplicarse como una herramienta de fácil uso y desarrollo en la práctica, esta clase de técnicas requieren de una mayor cantidad de información inventariada para las unidades de inventariación, tales como coberturas a nivel de hábitats o información que facilite la implementación de criterios de valoración específicos (desarrollo estructural de biocenosis, número de especies y su catalogación, etc.)

Aun así, resulta ser una herramienta que permite aproximar de forma espacial una valoración ecológica como parte de una valoración ambiental y de gestión de uso y recursos en espacios, con objeto de planificar y gestionar éstos a partir de diferentes figuras, y como ayuda a la toma de decisiones por parte de los diferentes agentes implicados.

Desde este punto de vista, se facilita la zonificación en función de las diferentes valoraciones obtenidas al tiempo que se propone una sectorización coherente a diferentes escalas de trabajo, desde las Unidades Geográficas, que sirven como células homogéneas a partir de las cuales aplicar diferentes criterios a escalas ecosistémicas e inferior de comunidad.

En este sentido, y como ayuda en la valoración, con la ventaja de poder analizar estructuras y estados mediante una primera aproximación del comportamiento espacial sin necesidad de disponer de más datos que el de la propia unidad de inventariación, es factible el uso de métodos de análisis de la estructura del paisaje.

REFERENCIAS

- Baraza, F., Martínez, M., Guirao, J., Rodríguez, A., Pérez, I., de Entrambasaguas, L., Giménez-Casalduero, F., Cartagena, P., López, A. 2005. *Programa de gestión integrada del litoral del Mar Menor y su zona de influencia (CAMP Mar Menor): Estudio de viabilidad*. Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. CARM. Y PAP, MAP-UNEP.
- Barredo, J. 1996. *Sistemas de Información Geográfica y Evaluación Multicriterio en la ordenación del territorio*. Ed. RA-MA, España. 261 pp.
- Calvín, J. C., Ballester, R., Franco Navarro, I., Martínez Inglés, A. M., Marín, A., Belmonte, A., Belando, A. 1998. *Estudio de revisión y actualización de la cartografía bionómica del litoral sumergido de la Región de Murcia*. Informe técnico. Murcia, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Calvín, J. C., Ballester, R., Franco Navarro, I., Martínez Inglés, A. M., Marín, A., Belmonte, A., Vicente, M., Belando, A. y Zamora, P. 1999. *El litoral sumergido de la Región de Murcia. Cartografía bionómica*, Murcia, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, 127 pp.

- CARM. 2004. *Inventario de hábitats naturales y seminaturales de la Región de Murcia*, Informe técnico y base de datos, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- CARM. 2008. *Manual de interpretación de los Hábitats Naturales y Seminaturales de la Región de Murcia*. Murcia, Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- European Comission. 1992. *Directiva Marco Europea 1992/43/CEE sobre conservación de hábitats naturales y de fauna y flora silvestres*. Diario Oficial de la Unión Europea, 206, 7-50.
- European Comission. 2008. *Directiva Marco Europea sobre la Estrategia del Medio Marino 2008/56/CE*. Diario Oficial de la Unión Europea, 164, 19-40.
- European Comission. 2007. *Interpretation Manual of European Union Habitats, Versión Eur27*. 142 pp.
- Forman, R. T. 1995. *Land Mosaics: The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- McGarigal, K. y Marks, B. J. 1994. *FRAGSTATS: spatial pattern análisis program for quantifying landscape structure*. Informe técnico. USDA, 67 pp.
- Rempel, R. S., Carr, A. P. and Kaukinen, D. 2008. *Patch Analyst extension for ArcMap: Version 4.2*. Ontario, Ministry of Natural Resources.
- Secretaría de la Convención de Ramsar. 2010. *Directrices para evaluación ecológica rápida de la biodiversidad de las zonas costeras, marinas y de aguas continentales*, Informe Técnico de Ramsar nº 1, Gland, Suiza, Ramsar Convention Secretariat, 224 pp.

LA GEOGRAFÍA DEL SURF Y EL BODYBOARD EN MALLORCA: CALA MESQUIDA

P. Peñas de Haro

Campus Universitario Edificio Guillem Colom, Departamento de Ciencias de la Tierra, Grupo de Investigación de Climatología e Hidrología, Riesgos Naturales y Territorio. Universidad de las Islas Baleares. Carretera de Valldemossa, km 7,5. Palma, España. patripdh@hotmail.com

Palabras clave: Olas, geografía, climatología, boyas, rompiente.

RESUMEN

En este trabajo estudiamos la frecuencia de oleaje igual o superior a un metro, que hace posible la práctica de Surf y Bodyboard en la playa de Cala Mesquida, situada en la zona levantina de Mallorca y orientada en dirección Noreste.

Para este estudio obtenemos la información de la boya de Capdepera, perteneciente al conjunto de datos REDCOS que está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas Costeras de Puertos del Estado. Tenemos en cuenta la altura y la dirección espectral del oleaje y la modificación del oleaje en aguas costeras, debido a la refracción en aguas someras. Asimismo, se incluye una descripción geográfica y climatológica del área marítima de estudio.

El Surf nació en un pasado remoto y olvidado, nadie sabe con certeza dónde o cómo, lo cierto es que los primeros pueblos que se lanzaron al océano percibieron rápidamente la capacidad de las olas para impulsar u oponerse a sus embarcaciones.

Mallorca no es, ni será nunca un destino “surfero” como lo es California o Australia, pero en los últimos años ha aumentado mucho el número de practicantes de Surf y Bodyboard en Mallorca.

El Surf potencia la actividad económica de las zonas donde se practica este deporte, siendo una forma de turismo alternativo – deportivo. Se practica especialmente en temporada media-baja y colabora a consolidar una infraestructura de servicio complementario sostenible.

El mar Mediterráneo es un mar cerrado, pero puede experimentar un cambio de estado en pocas horas, que puede ser sorprendente. Cala Mesquida es la playa más consistente de Mallorca, lo que significa que tiene más días de olas “surfeables” a lo

largo del año, por este motivo se ha elegido esta playa como objeto de estudio de esta investigación.

En el periodo estudiado de 1999 al 2008, la media de días en los que se puede practicar Surf en Cala Mesquida es de 102 días al año y la dirección del oleaje que predomina es de Noreste. Algunos años más del 50% de los días de oleaje, la dirección es del primer cuadrante, dependiendo de la situación del frente polar. También relacionamos los “días de surf” con las situaciones sinópticas en el Mediterráneo occidental, cogiendo de referencia la Clasificación clásica de las situaciones de presión en el Mediterráneo Occidental de Florit Ameller y Jansà. La percepción de los surfistas de Mallorca que frecuentan la playa de Cala Mesquida en días de oleaje, se ha obtenido a través de entrevistas orales, de ella llegamos a la conclusión que Cala Mesquida es el “*spot*” de Mallorca con mayor frecuencia y más óptimo para practicar el Surf, especialmente en primavera y otoño.

La existencia de olas surfiables próximas a núcleos de población, puede ser provechosa para la economía local, ya que se benefician los establecimientos, donde los surfistas gastan su dinero.

Las olas pueden ser también generadores de energía, ya que del oleaje se puede extraer energía y redirigirla para generar electricidad. La electricidad procedente de las olas es una fuente de energía renovable y limpia; y está siendo considerada junto a la energía solar o eólica, como una manera viable de reemplazar la energía procedente de quema de combustibles fósiles o energía nuclear.

1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio intenta dar a conocer la frecuencia, altura y dirección del oleaje en Cala Mesquida, esta playa se encuentra situada al Noreste de Mallorca.

Se ha estudiado el número de días que es posible la práctica de deportes acuáticos como Surf y Bodyboard en el periodo entre 1999 y 2008.

Con lo que se obtiene:

- La caracterización de las olas en un punto donde se práctica Surf.
- Establecer una periodicidad anual.
- Relacionar los días en los que se puede practicar Surf con las situaciones sinópticas.
- A partir de este trabajo se hará un estudio de todo el litoral de Mallorca y se caracterizarán las playas o salientes rocosos con más importancia para este deporte de toda la costa de Mallorca.

Se ha obtenido la información de la boya de Capdepera, perteneciente al conjunto de datos REDCOS que está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas Costeras de Puertos del Estado.

A partir de los datos registrados por esta boya, se conocerá la media de días anuales en los que es posible practicar Surf en esta playa y la dirección predominante del oleaje en esta zona de Mallorca, asimismo, el número de días de olas al mes, a partir del cual podremos observar que época del año es la más idónea para poder practicar este deporte y la relación con las situaciones sinópticas del Mediterráneo.

En definitiva, se trata de analizar los datos de altura y dirección del oleaje, registrados cada hora y a partir de una media diaria del oleaje igual o superior a un metro y dirección del oleaje del primer y cuarto cuadrante, entre 270° y 90°, ya que con estas condiciones se podría practicar Surf en esta playa.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

2.1. El surf en Mallorca

Este trabajo trata de la caracterización geográfica de los lugares donde es usual la práctica de deportes acuáticos, como el Surf, en Mallorca. La irrupción del Surf en Mallorca se produce a mediados de 1970 y principios de 1980. Durante estos años eran muy pocos los surfistas que iban a buscar olas a lo largo de la costa de Mallorca.

El primer surfista de Mallorca fue Julio Balaguer, habitante del Puerto de Mañacor. Este hombre mostró interés por este deporte, y encargó una tabla de Surf al Norte de España (País Vasco) y sin ningún conocimiento previo empezó a recorrer las costas de Mallorca, con la intención de encontrar las condiciones favorables para practicar este deporte.

En los últimos años el número de surfistas se ha ampliado considerablemente y año tras año el número va aumentando y deportes de acción como este, hoy en día, están presentes por toda la costa mallorquina.

Muestra de esta evolución del Surf en Mallorca, la encontramos en las numerosas páginas web sobre Surf y Bodyboard de practicantes del mar Mediterráneo y concretamente de Mallorca y la aparición de *spots* de Baleares en páginas de predicción de olas a nivel internacional como: windguru, magicseaweed, etc. También lo vemos en la apertura en los últimos años de tiendas especializadas en deportes acuáticos como surf, bodyboard, padel surf, este último muy de moda y con una evolución muy rápida en todos los lugares costeros del mundo.

2.2. El surf como actividad económica

El Surf potencia la actividad económica de las zonas donde se practica este deporte, siendo una forma de turismo alternativo – deportivo. Practicado especialmente en temporada media y baja, colabora a consolidar una infraestructura de servicio complementario sostenible.

El Surf como actividad deportiva tiene mucha relación con el desarrollo del turismo de aventura y deportes de riesgo, este es un sector de más de 10 millones de personas y que cada año aumentan en 500 mil personas.

Los impactos económicos de las actividades turísticas como el Surf, son difíciles de medir debido a la falta de datos. En realidad el Surf, así como otras actividades similares, como el Skate o el Windsurf, puede ser muy importante para las comunidades locales que las acogen.

Para la actividad económica de las zonas de Mallorca frecuentadas por los surfistas, también es muy provechoso, ya que suelen ser días de mal tiempo y mayoritariamente entre septiembre y mayo, en los cuales no hay turistas en estas zonas.

2.3. Una actividad con huella sobre nuestro territorio: la toponimia del surf

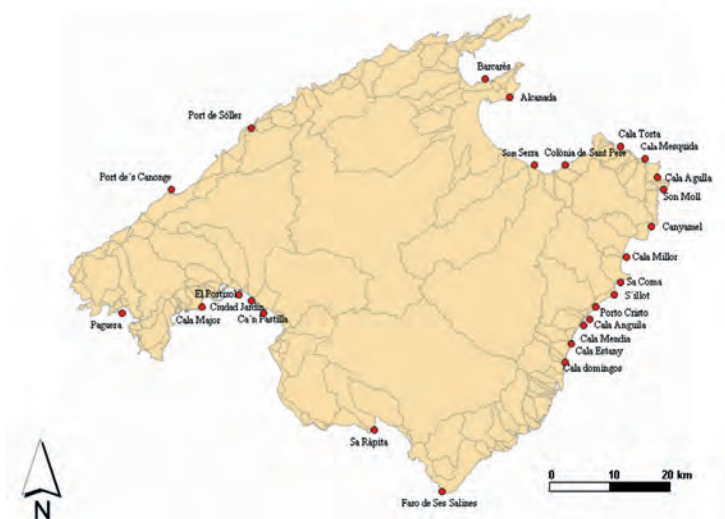
El Surf es una actividad con notable desarrollo como queda patente en su huella sobre la toponimia insular, en la cual, ha creado una serie de topónimos propios referentes a los *spots*.

La palabra *spot* es una palabra inglesa que se refiere a un lugar, un área, una pequeña extensión del territorio. En nuestro caso, esta palabra designará una localización en la costa con unas condiciones favorables para practicar el Surf. Se ha realizado una recopilación de los topónimos de los lugares donde se practica el surf en Mallorca (Alomar, 2010). Estos nombres han surgido de manera espontánea y son de transmisión exclusivamente oral, no los podemos encontrar en ningún documento escrito.

Dentro del área que da nombre a un *spot* conviven una serie más o menos larga de microtopónimos, como se verá más adelante.

El surf es un deporte de acción o de riesgo, se practica en contacto con la naturaleza en los lugares llamados “*spots*”, esta palabra inglesa es común en los practicantes de este deporte, de esta manera el litoral de Mallorca está configurado en *spots* y no tanto en playas y salientes rocosos.

Figura 1. Mapa de los spots donde se practican deportes acuáticos como surf y bodyboard en Mallorca



Fuente: Elaboración propia a partir de Peñas, 2010.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona geográfica de estudio es la correspondiente a la zona Nororiental de Mallorca, concretamente, la playa de Cala Mesquida, en Cala Rajada, con una orientación de Noreste.

Figura 2. Zona geográfica de estudio



Esta playa está localizada en un área en el canal entre Menorca y Mallorca, es una de las zonas del Mediterráneo donde se registran vientos más fuertes. Está situada en la Reserva Natural de Es Cap de Freu de Mallorca de unas 12 hectáreas, perteneciente al Parque Natural de Llevant. Podemos hablar de ciertas características climatológicas de las aguas costeras de Cala Mesquida: dominan los vientos del primer y cuarto cuadrante y la altura predominante está entre 0,5 y 1 m.

Mallorca está situada en el Mar Mediterráneo, es un mar cerrado y de dimensiones reducidas, por lo que los oleajes que recibe provienen de distancias no muy lejanas y por ello la altura de las olas no alcanzan los tamaños que pueden llegar a tener en un Océano.

3.1. Los mejores rompientes de la zona de estudio

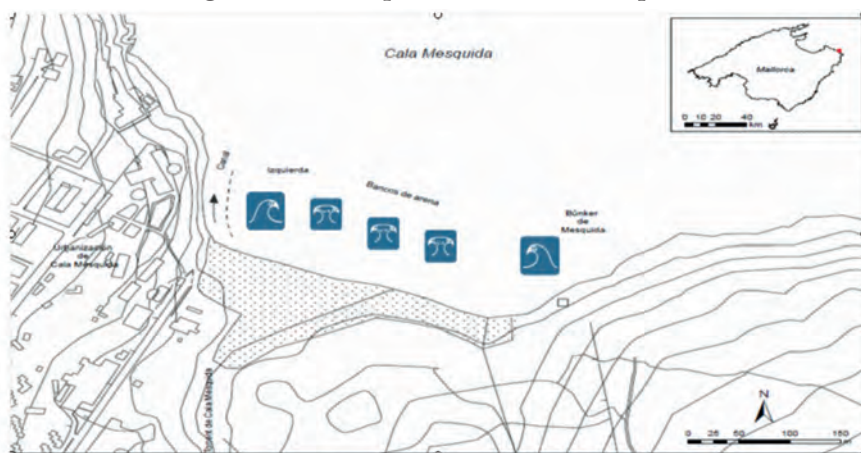
En Cala Mesquida también encontramos esta microtoponimia (Figura 1):

1. A partir de la zona más oriental de la playa, encontramos una ola que rompe de derechas, recibe el nombre del búnker de Mesquida. Esta ola empieza a romper sobre fondo de roca hacia el centro de la playa. Su nombre deriva de la construcción militar de defensa, en ruinas, que encontramos en las rocas muy cerca de donde empieza a romper esta ola.

2. En la parte central, encontramos los bancos de arena, responsables de los diferentes rompientes dispuestos a lo largo de la costa, hasta la parte más occidental de la playa, en la que encontramos una ola que rompe hacia la izquierda.

3. Entre esta ola y las rocas hay una canal por el cual los surfistas remontan hasta alcanzar la zona en la que las olas empiezan a romper, fuera de la zona de Surf.

Figura 3. Microtoponimia de Cala Mesquida



Elaboración propia.

4. MÉTODOS

4.1. Obtención de datos

En este trabajo se estudia la frecuencia de oleaje igual o superior a un metro que hace posible la práctica de Surf en la playa de Cala Mesquida, entre los años 1999 y 2008, situada en la zona Oriental de Mallorca y orientada en dirección Noreste. Tendremos en cuenta la altura y la dirección espectral del oleaje. Se ha utilizado la boya de Cap de Pera por la proximidad a la playa de Cala Mesquida. Se han obtenido los datos de la boya situada en la parte Noreste perteneciente al conjunto de datos REDCOS que está formado por las medidas procedentes de la Red de Boyas Costeras de Puertos del Estado.

De todos los parámetros que dispone el conjunto REDCOS, se han tenido en cuenta la altura significativa espectral y de cruce por cero y la dirección media del oleaje.

4.2. Análisis de los datos

- Análisis de datos registrados por la boya REDCOS de puertos del Estado.
- Observación de las situaciones sinópticas típicas del Mediterráneo Occidental.
- Entrevistas orales a practicantes de este deporte.

Se ha estudiado la frecuencia de oleaje igual o superior a un metro, discriminando los valores inferiores a este límite, que hace posible la práctica de Surf en la playa de Cala Mesquida, durante el periodo de 1999 a 2008.

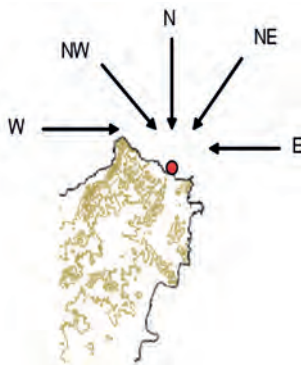
Se ha procedido a la depuración de los datos con “ACCESS”, discriminando los valores de altura media diaria inferior a un metro. La tabla resultante se vinculó a

otra, de esta manera se le asignó a cada intervalo de dirección del oleaje una orientación.

A partir de la tabla de datos de altura y dirección se ha hecho una media del oleaje diario y a partir de los datos diarios se ha tenido en cuenta sólo la altura del oleaje superior o igual a 1 metro. Se ha tenido en cuenta el oleaje superior o igual a este valor ya que a partir de la observación diaria de las playas cuando la boya marcaba valores superiores o iguales a un metro se observaba la incidencia de oleaje suficiente para poder practicar el Surf en los diferentes rompientes según la dirección del oleaje. A partir de la tabla de altura y dirección del oleaje se ha clasificado las diferentes direcciones: N-NE, NE-E, W-NW, NW-N

Para los valores de dirección pertenecientes al tercer y cuarto cuadrante: E-SE, SE-S, S-SW, SW-W se han clasificado como SIN VALOR ya que el oleaje procedente de estas direcciones no incidirían en la playa de Cala Mesquida.

Figura 4. Dirección del oleaje en Cala Mesquida



Se obtuvo una tabla con la altura media diaria de olas superior o igual a un metro, dirección del oleaje y a cada dirección se le asignó una orientación.

Para poder discriminar estas direcciones se observó que con el paso de las borrascas atlánticas con vientos de SW-W en los que no incidían las olas en Cala Mesquida, a medida que la borrasca avanzaba y el viento giraba en sentido de las agujas del reloj, cuando el viento ya era de dirección NW empezaban a registrarse olas que hicieran posible la práctica del Surf en esta playa.

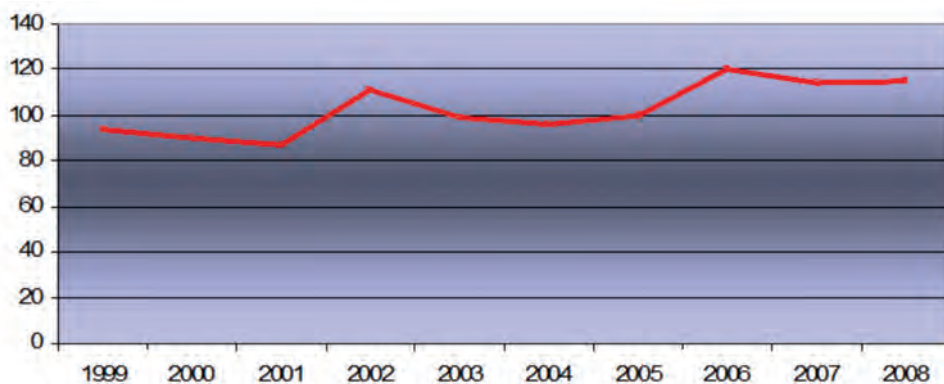
A partir de las tablas de altura y dirección del oleaje de cada año, se exportaron a "EXCEL", se analizaron los datos y se hicieron gráficas de días de olas, días de olas en Cala Mesquida, dirección del oleaje y altura máxima mensual.

5. ANÁLISIS DE DATOS

5.1. Caracterización del periodo de observación

En el periodo estudiado de 1999 a 2008, la media de días en los que se puede practicar el Surf en Cala Mesquida es de 102 días al año.

Figura 5. Días de olas en Cala Mesquida



Si se observa la figura 5, podemos ver como en los últimos años ha aumentado el número de días en los que se registró oleaje superior a 1 m.

La dirección que predomina es de Noreste. Algunos años más del 50 % de los días la dirección del oleaje es del primer cuadrante, dependiendo de la situación de las borrascas en Europa y también varía el número de días en los que la dirección es del tercer y cuarto cuadrante dependiendo del paso de las borrascas atlánticas. Los años en los que el frente polar se sitúa a latitudes más septentrionales predominan los días de oleaje de dirección Norte. Si el frente polar es de componente zonal meridiana, las borrascas ondulatorias se desplazan a latitudes peninsulares y las situaciones de vientos fuertes de W-SW son más frecuentes.

Vemos que durante los meses de invierno se registran más días de olas, en los que se puede practicar Surf en Cala Mesquida. En enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre, la media de días de olas en el periodo estudiado, es superior a 10 días mensual (Tabla 1).

Tabla 1. Días de olas por meses (1999-2008)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Media días por mes
Enero	10	13	6	6	19	5	14	16	10	8	10,7
Febrero	17	11	16	13	14	11	18	14	6	6	12,6
Marzo	14	10	0	11	6	16	9	12	16	13	10,7
Abril	10	2	0	12	7	7	10	11	0	10	6,9
Mayo	2	7	8	12	12	9	6	7	10	3	7,6
Junio	11	8	11	9	2	6	6	4	6	6	6,9
Julio	6	7	1	11	10	10	11	4	13	10	8,3
Agosto	0	8	8	10	2	6	10	19	12	9	8,4
Septiembre	3	9	14	12	14	10	4	8	12	12	9,8
Octubre	9	8	3	6	3	2	5	9	16	11	7,2
Noviembre	14	5	10	9	8	13	14	10	4	15	10,2
Diciembre	16	7	20	12	19	13	15	17	21	20	16

La media de días de olas entre los años 1990 a 2008 es de 115,3 días, en los cuales 12,7 días de media anual son oleajes superiores a 2,5 m. por lo que no sería posible practicar este deporte ya que serían olas demasiado grandes y no romperían bien en esta playa. Por lo que la media anual de días en los que se podría practicar el Surf sería de 102,6 días anuales (Tabla 2).

Tabla 2. Media de días de olas (1999-2008)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Media días anual
Olas > 1 m	112	95	97	123	116	108	122	131	126	123	115,3
Días > 2,5m	18	5	10	12	17	12	22	11	12	8	12,7
Días olas	94	90	87	111	99	96	100	120	114	115	102,6

La mayoría de los días de olas superior a un metro, el oleaje es de dirección del primer y cuarto cuadrante en los que sería posible practicar el Surf en Cala Mesquida (Tabla 3).

Se discriminaron los días en los que la dirección del oleaje era del tercer y cuarto cuadrante ya que en esas situaciones el oleaje no será significativo en Cala Mesquida.

Tabla 3. Porcentaje dirección olas (1999-2008)

Dirección	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ENE	9,5	9,09	15,29	11,1	17,5	9,4	9	11	13	13,7
NNE	34,3	32,05	51,4	44,4	46,3	48,2	62	48,5	58	46,8
NNW	6,7	1,43	0,69	1,4	1,1	2,4	1,8	1,9	3	3,7
WNW	2,9	2,87	0,02	2,4	0,6	3,5	0,6	2,9	1,8	0,5
Sin valor	46,7	54,54	32,6	40,6	34,5	36,5	27	36	25	35,3

En la tabla de porcentaje de días de olas mensual, vemos que los meses de diciembre y febrero son los que presentan valores más altos. El mes de enero es muy irregular, algunos años con más del 50% de días de olas y otros con menos del 20%. Los meses de verano son los que presentan valores más bajos alrededor de 25% (Tabla 4).

Tabla 4. Porcentaje de días de olas por meses (1999-2008)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	% Días mensual	Desvest
Enero	32,3	41,9	19,4	19,4	61,3	16,1	45,2	51,6	32,3	25,8	34,5	
Febrero	60,7	37,9	57,1	46,4	50,0	37,9	64,3	50,0	21,4	20,7	44,7	
Marzo	45,2	32,3	0,0	35,5	19,4	51,6	29,0	38,7	51,6	41,9	34,5	
Abril	33,3	6,7	0,0	40,0	23,3	23,3	33,3	36,7	0,0	33,3	23,0	
Mayo	6,5	22,6	25,8	38,7	38,7	29,0	19,4	22,6	32,3	9,7	24,5	
Junio	36,7	26,7	36,7	30,0	6,7	20,0	20,0	13,3	20,0	20,0	23,0	
Julio	19,4	22,6	3,2	35,5	32,3	32,3	35,5	12,9	41,9	32,3	26,8	
Agosto	0,0	25,8	25,8	32,3	6,5	19,4	32,3	61,3	38,7	29,0	27,1	
Septiembre	10,0	30,0	46,7	40,0	46,7	33,3	13,3	26,7	40,0	40,0	32,7	
Octubre	29,0	25,8	9,7	19,4	9,7	6,5	16,1	29,0	51,6	35,5	23,2	
Noviembre	46,7	16,7	33,3	30,0	26,7	43,3	46,7	33,3	13,3	50,0	34,0	
Diciembre	51,6	22,6	64,5	38,7	61,3	41,9	48,4	54,8	67,7	64,5	51,6	
	30,9	26,0	26,8	33,8	31,9	29,6	33,6	35,9	34,2	33,6	31,6	3,3

Si miramos el porcentaje anual es bastante constante en torno al 30% con una desviación estándar del 3,3. La media anual del periodo estudiado es de 31,6% de días al año en el que se puede practicar Surf en Cala Mesquida. Si nos fijamos en los porcentajes por estación del año, vemos que invierno es la estación del año con mayor número de días de olas. Verano es la estación con valores más bajos, sólo un 25% de los días se puede practicar Surf en Cala Mesquida. Otoño es la segunda estación del año con mayor porcentaje de días de olas, un 30% (Tabla 5).

Tabla 5. Porcentaje de días de ola por estaciones

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Media % días olas	Desvest
Invierno	48,2	34,1	47,0	34,8	57,5	32,0	52,6	52,2	40,5	37,0	43,6	9,0
Primavera	28,3	20,5	8,6	38,1	27,1	34,7	27,2	32,7	28,0	28,3	27,3	8,1
Verano	18,7	25,0	21,9	32,6	15,1	23,9	29,2	29,2	33,5	27,1	25,6	5,9
Otoño	28,6	24,2	29,9	29,8	27,7	27,7	25,4	29,7	35,0	41,8	30,0	5,1

6. CONCLUSIONES

Cala Mesquida es objetivamente una localización óptima para practicar el Surf. La media de días de olas que es posible la práctica de Surf en Cala Mesquida, entre los años 1999 y 2008 es de 102 días anuales, dependiendo de la situación del frente polar.

El 31,6% de días al año se puede practicar Surf en Cala Mesquida. En invierno el 43,6% de días, las condiciones son favorables para practicar Surf, es la época del año con valores más altos, siendo verano la estación con valores más bajos, sólo un 25,6%.

Predomina el oleaje de dirección NE, casi el 50% de los días y coincide con un situación sinóptica con advección de NE anticiclónica.

El número de días de olas en Cala Mesquida depende de la situación del frente polar. Cuando el frente polar está a mayor latitud, el viento que predomina durante prácticamente todo el año, es del primer y cuarto cuadrante.

En verano predominan los días de buen tiempo, sin oleaje, ya que Baleares está bajo la influencia del anticiclón de las Azores.

En otoño vuelve a situarse el frente polar a latitudes más septentrionales y la situación típica, es el paso de borrascas atlánticas del frente polar y en invierno éstas se intercalan con situaciones anticiclónicas con advección de NE.

El Surf potencia la actividad económica de las zonas donde se practica, siendo una forma de turismo alternativo – deportivo.

Para la actividad económica de las zonas de Mallorca, frecuentadas por los surfistas es muy provechoso, ya que suelen ser días de mal tiempo y mayoritariamente entre septiembre y mayo, en los cuales, no hay turistas en estas zonas.

Según la percepción de los surfistas de Mallorca que frecuentan la playa de Cala Mesquida los días de olas, que se obtuvo a partir de entrevistas orales, Cala Mesquida es el *spot* de Mallorca con mayor frecuencia y más óptimo para practicar el Surf, especialmente en primavera y otoño.

También es el mejor *spot* los días de verano, ya que durante esta estación del año el viento predominante es de NE. En el Mediterráneo se suele surfear en medio de la tormenta, las olas no se han propagado a ningún sitio. Esto requiere un conocimiento local y técnicas de predicción a corto plazo. A menudo, es más difícil predecir condiciones en estas circunstancias que en oleajes de periodo largo, ya que las condiciones cambian rápidamente.

En los últimos años el número de surfistas se ha incrementado considerablemente, deportes de acción como éste, hoy en día, están presentes por toda la costa mallorquina. Como queda patente en las numerosas páginas web y páginas de predicción de oleaje para Baleares.

BIBLIOGRAFÍA

- Alomar Garau, G. 2004. “Els noms dels Spots de Windsurf, Kitesurf, Surf i Bodyboard a Mallorca: Les implicacions de l’embat en una neotoponímia inèdita”. XVII Jornada d’Antroponímia i Toponímia. Santa Margalida.
- Alomar Garau, G., Grimalt Gelabert, M. y Laita Ruíz de Asúa, M. “La percepción geográfica del régimen de brisas en Mallorca. De la experiencia directa a los datos instrumentales”. Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de las Islas Baleares.
- Banco de datos oceanográficos de Puertos del Estado. Ministerio de Fomento.
- Butt, T., Russell, P. y Grigg, R. 2002. “Surf Science. Introduction to waves for surfing”. University of Hawaii Press, Honolulu.
- Cuadrat, J. M. y Fernanda Pita, M. 1997. “Climatología”. Ediciones Cátedra, S.A., Madrid.
- Florit Ameller, J. y Jansà Clar, A. “Situaciones de presión en el Mediterráneo Occidental. Repercusiones sobre el tiempo en Menorca y en el resto de España”. Instituto Nacional de Meteorología, Oficina Meteorológica del Aeropuerto de Menorca.
- Fontirroig Hernández, B. H. 2007. “Calibración del canal de oleaje CIEM para un ensayo de estabilidad de dique en talud”. Universitat Politècnica de Catalunya.
- Grimalt Gelabert, M., Martí Vide, J. y Alomar, G. “Vorticidad y precipitación en el litoral Mediterráneo de la Península Ibérica e Islas Baleares”. Grupo de Climatología, Riesgos Naturales y Territorio, Universidad de las Islas Baleares y Grupo de Climatología, Universidad de Barcelona.

- Jansà, A. 1980-1994. “Apuntes de Meteorología”. Editorial Noray, S.A., Barcelona (España).
- Kampion, D. and Brown, B. 1997. “Stoked: A History of Surf Culture”. General Publishing Group, Inc, Los Ángeles.
- Laita Ruíz de Asúa, M. 1994. “El fenómeno del niño y su influencia climática en el Mediterráneo Occidental”. Tesis doctoral. Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de las Islas Baleares.
- Ortiz Berenguer, F. J., Arteche García, J. L. y Sanz Moral, P. “Caracterización del oleaje en las aguas costeras del Cantábrico”. Centro Meteorológico Territorial en Cantabria y Asturias, Instituto Nacional de Meteorología.
- Revista del aficionado a la Meteorología, 2002. “Algunas consideraciones dinámicas de la atmósfera. Vorticidad, Advección de vorticidad y forzamiento dinámico”.
- SI:409 Basic air pollution meteorology course. Instituto de Capacitación en la Contaminación del Aire (APTI) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (U.S. EPA).
http://www.rinamed.net/es/casos/baleares_temporal.htm, temporal de 10 y 11 de noviembre de 2001, Islas Baleares.
<http://www.burbuja.info/inmobiliaria/burbuja-inmobiliaria/215703-el-mundo-del-surf-como-economia-emergente.html>

ÍNDICE DE AUTORES

A

Abogado, M. T.: 2.36, 4.39
Acosta, M. A.: 3.31
Adriano, M.: 3.44
Aguilar, R.: 4.33
Aguirre, I.: 2.25
Alcántara-Carrió, J.: 2.54
Alfonso, A.: 4.11, 4.35
Almeida, M.: 4.11
Alonso, I.: 2.30
Álvarez, J.: 2.03
Álvarez, P.: 3.35
Alzaga, M.: 1.21
Amorocho, D.: 2.38
Andrade, E. M. S.: 2.50
Andrade, J.: 3.01, 3.53, 4.09, 4.14
Andrades-Moreno, L.: 2.29
Anfuso, G.: 2.24, 2.45, 4.13, 4.32
Aniel-Quiroga, I.: 2.25
Anoyvega, J.: 4.11
Antunes, C.: 4.43
Appendini, C.: 2.35
Aquino, F. E.: 2.17
Araujo, J.: 2.36, 4.39
Arenas, P.: 3.18, 3.40, 3.51
Ares, I.: 3.05
Arévalo, A.: 1.23
Argote Sebio, Y.: 3.12
Arismendi, J.: 2.53
Ariza, A.: 3.06, 3.37
Ariza, E.: 2.02, 2.13
Arredondo, C.: 3.28
Arrieta, A.: 2.15
Asmus, M.: 1.28
Avella, F.: 4.36
Ayup, R.: 2.11
Azuz, I.: 4.31, 4.42

B

Badel, J. E.: 2.06
Balaguer, P.: 2.09
Ballesteros, M. A.: 1.12, 1.22
Baquerizo, A.: 3.42
Baraza, F.: 3.07, 4.20
Barbière, J.: 4.45.
Barboza, E.: 1.01, 2.11
Barragán, J. M.: 2.42, 3.40, 3.51
Baztan, J.: 4.28.
Belmonte, A.: 2.20
Bermejo, R.: 2.55
Bernal, D.: 1.23
Bernal, G. R.: 2.38
Betâmio, A. 3.50
Bitencourt, N. L. R.: 3.01, 4.14
Bork, L.: 3.19
Borobio, M.: 4.38
Botero, C. M.: 4.28
Botero, V.: 2.38
Braga, J.: 4.11
Brage, T.: 3.34
Bravo, J. R.: 3.25
Breton, F.: 4.12
Broullón, E.: 1.32
Bueso, J.: 1.24
Buceta, J. L.: 4.05, 4.23
Bueno, A.: 3.39
Buj, B.: 3.38

C

Cabrera, A.: 3.54, 4.11
Cabrera, L. L.: 2.14, 3.24
Cáceres, F.: 3.20
Cáceres, L. M.: 2.26
Cadenas, M. J.: 2.52

Calado, H.: 4.06, 4.41
Callejón, D.: 4.05.
Cambrollé, J.: 2.29
Camino Esturo, E.: 1.26
Campos, D.: 3.55
Campos, J.: 4.07
Cantergiani, C. C.: 1.18, 1.29
Cañas, D.: 4.11
Cardoso, P.: 2.08
Carrasco, J.: 2.39
Carrillo, L.: 4.17
Cartagena, P.: 3.07
Castanedo, S.: 2.23
Castellano, A.: 2.28
Castellanos, E. M.: 2.29, 2.52
Castellini, M.: 4.11.
Castillo, A.: 2.36, 4.39
Castillo, F.: 4.38
Castro, J.: 2.16
Catita, E.: 4.43
Caviedes, V.: 3.16
Chapela, R.: 1.12, 1.22
Chávez, J. C.: 2.46, 3.28
Chelleri, L.: 4.12
Chica, J. A.: 2.42
Chouinard, O.: 4.28
Cobos, F. J.: 4.05
Colmenares, J.: 2.53
Conde, D.: 4.28
Conde, J.: 4.24
Consuegra, E.: 4.22
Cordero, L.: 2.39
Correa, A.: 4.05
Correa, D.: 3.06
Correa, I.: 2.24, 2.45, 4.13, 4.32
Couce, L.: 2.16
Cunha, I. A.: 1.28, 3.41
Cunha, S.: 1.15

D

da Cruz Albuquerque, H. C.: 1.13
da Silva, A. M.: 3.11

Dávila-Pérez, V.: 2.19
de Andrés, M.: 1.33
de Gouveia Souza, C. R.: 2.06, 2.27,
2.31, 2.44, 2.47, 2.50, 3.13
de la Fuente, G.: 2.55
Delgado Alcedo, F. J.: 1.11
Delgado Fernández, I.: 4.28
Delicado, A.: 3.46
Díaz, J. J.: 1.23
Díaz, M.: 3.06, 3.37
Díaz, V.: 3.43
Díaz-Hellín, J. M.: 2.21
Díaz-Torres, E.: 3.28
Diedrich, A.: 2.09
Dipotet, P.: 4.35
Domínguez, J. M.: 1.12
Duarte, J.: 2.36, 4.39
Dueñas, F.: 4.11

E

Echevarría, L.: 4.04
Emerilson E.: 4.09, 4.19
Emerim, E. G.: 3.53
Eraso, M.: 3.55
Ergyn, A.: 2.24, 4.13
Ernstein, R.: 4.28
Escobar, V.: 4.05
España, M.: 2.48
Espejel Carbajal, I.: 1.03, 2.40, 3.28
Espinosa, F.: 4.29
Esteban, V.: 2.31
Estévez, A.: 4.11, 4.35
Expósito, J. A.: 1.23

F

Fa, D.: 4.29
Faggi, A.: 2.40
Farínós, J.: 3.02
Felix, A.: 3.53, 4.09
Félix, J.: 1.12, 1.22
Fernández, E.: 2.14, 3.24, 4.44

- Fernández, M.: 3.54
 Ferre Vera, S.: 1.36
 Ferreira, R. S.: 2.44
 Figueroa, M. E.: 2.29
 Figueroa, R.: 3.19
 Filet, M.: 4.08
 Flores, R.: 2.39
 Fonseca, C.: 4.06
 Fraga, J.: 3.14
 Fraguell, R. M.: 2.13, 2.32, 2.41
 Fraile, P.: 2.03
 Franchini, R.: 3.52
 Freitas, M. A. V.: 2.50
 Freitas, M.: 3.44
 Fricyro, J. E.: 3.20
- G**
- Galacho Jiménez, F. B.: 1.02
 Galiza, L.: 3.50
 Gallo, G. N.: 1.14
 Garcés, H.: 4.03
 García Allut, A.: 4.26, 4.30
 García García, M.: 4.38
 García Onetti, J.: 3.22, 3.47, 3.48, 4.21
 García Rivas, M.: 2.36, 4.39
 García Sanabria, J.: 3.22, 3.47, 3.48, 4.21
 García, A. M.: 4.20
 García, A.: 2.29
 García, D.: 2.26
 García, J. C.: 4.29
 García, M.: 2.49
 García, S.: 2.36, 4.33, 4.39
 García-Aguilar, O.: 1.10, 2.23, 2.25
 García-Álvarez, A.: 2.52
 García-Contreras, D.: 3.42
 Garriga, E.: 3.02
 Gavidia, F.: 2.25
 Genovart, M. C.: 2.06
 Gielen, E.: 1.06, 1.09
 Gil, A.: 4.06
 Giménez de Azcárate, F.: 3.20
 Giménez-Casalduero, F.: 3.07, 4.47
 Giménez-Casalduero, M.: 3.07
 Gomariz, F.: 3.07, 4.47
 Gomes, C.: 2.08, 3.46
 Gómez Barreiro, A.: 3.45
 Gómez Zotano, J.: 1.27
 Gómez, A. M.: 2.38
 Gómez, N.: 4.11
 Gómez, P.: 3.23
 Gonçalves, D. A.: 2.56
 Gonzáles, J.: 4.11, 4.35
 González, D.: 3.23
 González, I.: 3.31
 González, J.: 2.31
 González, M.: 2.25
 González, R.: 4.29
 González-Riancho, P.: 1.10, 2.23, 2.25
 Gracia, V.: 2.49
 Granjo, P.: 3.46
 Grilli, M.: 2.36, 4.39
 Grimalt, M.: 2.06
 Gruber, N. L. S.: 1.01, 2.11, 2.173.52
 Guajardo, A.: 4.18.
 Guerra, J. M.: 4.29
 Guerra, S.: 1.17
 Guerreiro, S.: 3.46
 Guerrero, C.: 1.21
 Guerrero, D.: 3.03
 Guijarro, O.: 2.28
 Gutiérrez, C.: 4.28
 Gutiérrez, M.: 4.11
 Gutiérrez, O.: 2.25
 Gutiérrez, S. L.: 3.39
 Guzmán, J. R.: 4.05
- H**
- Haroun, R.: 2.05
 Henocque, Y.: 4.28
 Herdeiro, A.: 3.49
 Hernández I.: 2.55
 Hernández, E. A.: 2.39
 Hernández, L.: 2.05, 2.14, 3.24
 Hernández, N.: 3.25

Hernández-Calvento, L.: 2.04, 2.33, 2.51

Hernández-Cordero A. I.: 2.33

Hernández-Ortiz, M.: 4.40

Herrera, M. D.: 3.25

Higueras, A.: 1.21

Hinojosa, S. E.: 3.33

Hurtado, J.: 1.24, 3.21

I

Iglesias, A.: 3.20

Ixquiac, M.: 2.19

J

Jiménez Herrero, L.: 1.29

Jiménez, G. A.: 2.46, 3.28

Jiménez, J. A.: 2.13, 2.37

Jiménez, J.: 4.11, 4.35

Jiménez, M.: 1.12

Jorgensen, B.: 4.28

Juaristi Martínez de Sarría, L. J.: 2.21

K

Konstantinou, Z.: 4.28

L

Lacambra, C.: 2.54

Lacera, P.: 1.24, 3.21

Lacerda, G. B. M.: 2.50

Lagunas-Vázquez, M.: 1.34

Lara, B.: 2.46, 3.28

Larreynaga, J.: 2.25

Leitão, A.: 3.49

Leñero Bohórquez, R.: 1.25

León, M.: 2.28

Leonelli, P. F. A.: 1.14

Leyva, C.: 3.28

Lopes, A.: 3.49

Lopes, L.: 1.17

López, A.: 4.40

López, B. P.: 4.20

López, C. M.: 4.29

López, C.: 3.35

López, J.: 2.35

Losada, I. J.: 2.23

Losada, M. A.: 3.42

Lourenço, T.: 2.08

Lozano-Rivera, P.: 3.09

Lozoya, J. P.: 2.13, 2.37

Lucas, A. M.: 1.31

Luque, J. C.: 2.29, 2.52

M

Macías, A.: 3.32

Madanes, N.: 2.40

Maestre, M. J.: 4.29

Mahecha, L.: 2.06

Malagrino, G.: 1.34

Manzolli, R. P.: 3.52

March, D.: 2.09

Marín, J.: 2.36, 4.39

Marín, P.: 4.33

Martí, C.: 2.13, 2.32, 2.41

Martí, J.: 1.21

Martínez, A.: 4.11

Martínez, C.: 2.20

Martínez, D.: 4.11

Martínez, G.: 3.19

Martínez, J.: 2.05

Martínez, L.: 4.03

Martínez-Moisés, E. M.: 2.10

Martín-Prieto, J. A.: 2.10, 2.12, 2.22

Martins Falcão, P.: 2.47

Martins, E. C.: 1.05

Martins, F.: 1.05, 1.13, 1.17, 3.11, 3.50, 4.07, 4.43

Martins, J. M.: 3.11

Mateo, J.: 4.35

Mateos-Naranjo, E.: 2.29

McFadden, L.: 4.28

Medina, R.: 1.10, 2.23, 2.25

- Melo, C.: 3.19
Melo, R. R.: 2.31
Ménanteau, L.: 1.35, 4.17, 4.31
Mendes Lopes, D.: 1.15
Méndez, F. J.: 2.23
Méndez, P.: 2.36, 2.43, 4.39
Mendoza, E.: 2.35
Mir-Gual, M.: 2.10, 2.12, 2.22
Miró, C.: 3.23
Molina, A.: 3.15
Molina, M.: 4.18
Mondl, H. B.: 3.53, 4.09
Monteiro-Quintana, M. L.: 2.51
Morales, A.: 4.10.
Morales, C. : 4.45
Moreno, D.: 2.15
Moya, B.: 4.11
Muñoz, A.: 1.23
Muñoz, P.: 4.31, 4.42
- N**
- Navarro, A.: 3.27
Navarro, E.: 1.08
Navarro, I.: 3.04
Navarro, N.: 1.19
Nazaré Pereira, A.: 1.15
Nebereta, I.: 3.28
Nebot Gómez de Salazar, N.: 1.04
Nebreda Álvarez, I.: 1.03
Neves, M. F. B.: 3.41
Neves, R.: 1.35
Nieves, A.: 2.39
Noblet, M.: 4.28
Norat, J.: 2.39
Norman, C.: 3.03, 3.35
Nunes, C.: 3.49
Núñez, M. C.: 4.34
- O**
- Ojeda, J.: 2.03, 3.54
Oliva, R.: 2.20
Oliveira, T. C. R.: 3.53, 4.09
Olivo, O.: 2.10
Ondiviela, B.: 2.23
Oosterbeek, L. M.: 4.15
Ortega, C.: 3.03, 3.28
Ortega, F.: 2.28
Ortega-Rubio, A.: 1.34
Ortega-Sánchez, M.: 3.42
Ortiz, M. D.: 4.22
Ortiz, M.: 4.25.
Osorio-Arias, A. F.: 1.30, 2.38, 4.36
Osorio-Cano, J. D.: 2.38
Otero, M. M.: 4.16
- P**
- Pacheco, A.: 4.28
Palencia Jiménez, J. S.: 1.06, 1.09, 2.21
Pallero, C.: 1.33
Palmada, M.: 3.21
Parra, E.: 4.36
Pastor, X.: 4.33
Paulet, Y. M.: 4.28
Pavani, B. F.: 2.56
Payan, L.: 2.38
Penha-Lopes, G.: 2.08
Pennas, F.: 3.41
Peña, C.: 4.22
Peña, F.: 4.01.
Peña, M. A.: 4.46.
Peña-Alonso, C.: 2.33
Peñas de Haro, P.: 4.48
Pereira da Silva, C.: 2.01, 4.06
Pereira, M.: 4.06
Perera, M.: 4.11, 4.35
Pérez Campaña, R.: 1.07
Pérez Puyol, A.: 4.23
Pérez Rubio, I.: 4.37
Pérez, F.: 2.36, 4.39
Pérez, R.: 3.28
Pérez-Cayeiro, M. L.: 3.26, 3.30
Pérez-Chacón, E.: 2.33, 3.24

Pérez-Vázquez, A.: 2.29, 2.52
Petrus, J. M.: 1.31, 2.07
Pié Ninot, R.: 1.04
Pinho, L.: 3.50
Pinho, R.: 1.17
Pino, A.: 2.36
Pino, A.: 4.39
Pintó, J.: 2.13, 2.32, 2.41
Pinto, R.: 4.07.
Pinto-Sobrinho, F. A.: 2.27
Plante, S.: 4.28.
Poletti, A. C.: 3.41
Poletti, A.: 4.08
Pons, G. X.: 2.10, 2.12, 2.22
Portz, L.: 3.52
Prem, M.: 4.05
Prieto, A.: 3.54
Prieto, F.: 1.08
Prista, P.: 3.46
Puello, O.: 3.38
Puentes, G.: 1.16

Q

Quezada, J.: 2.20
Quezada, M.: 2.20
Quilaqueo, D.: 4.01
Quintana-Hernández, Y. A.: 1.30, 2.38
Quintriqueo S.: 4.01

R

Ramírez, J.: 1.16
Ramis, J.: 2.13
Ranasinghe, R.: 4.28
Rangel López, S. S.: 2.46
Rangel-Buitrago, N.: 2.24, 2.45, 4.13, 4.32
Raya, L.: 4.05
Rebolledo, G.: 4.01
Redondo-Gómez, S.: 2.29
Reguero, B. G.: 2.23
Reid, J.: 2.36, 4.39

Reyes Corredera, S.: 1.04
Reyes, F.: 1.16
Rivas, C.: 3.25
Rivera, G.: 4.29
Roca, E.: 2.14, 3.08, 3.24
Rocha, I. O. : 3.01, 4.14
Rodríguez, D.: 4.16
Rodríguez, E.: 4.35
Rodríguez, J. A.: 4.05
Rodríguez, J. C.: 4.47
Rodríguez-Perea, A.: 2.10, 2.12, 2.22
Roig-Munar, F. X.: 2.10, 2.12, 2.22
Rojas Quezada, C.: 1.18
Roldán, E.: 4.05
Romagosa, F.: 4.12
Rozas, D.: 4.01
Rucabado, J.: 2.13
Ruiz Gil, J. A.: 1.20
Ruiz, A. R.: 4.29

S

Saavedra, D.: 3.43
Salles, P.: 2.35
Sampaio, H. S.: 3.10
Samper, J.: 4.10
Sanches, M.: 4.08
Sánchez-Arcilla, A.: 2.49, 4.28
Santana, A.: 2.16
Santana-Cordero, A.: 2.51
Santos, F. D.: 2.08, 3.46
Santos, G.: 4.41
Sanz Larruga, F. J.: 3.17
Sanz, A.: 2.06
Sardá, R.: 2.13, 2.37
Scherer, M.: 2.04, 4.08, 4.09, 4.19
Scheunemann, I.: 4.15
Schmidt, L.: 2.08, 3.46
Schossler, V.: 2.17
Seguinot, J.: 4.02
Sena, R.: 3.49
Senra, S.: 3.29
Sepúlveda, J.: 3.19

Serra, J.: 2.31
 Sierra-Correa, P.: 3.09, 4.40
 Silva Íñiguez, L.: 1.03, 3.28
 Silva, C.: 2.50
 Socias, E.: 3.43
 Solé, J. M.: 2.49
 Sommer, M.: 4.28
 Soto, M.: 3.19
 Sousa Júnior, W. C.: 2.56
 Souza, A. P.: 2.44
 Steiner, S. C. C.: 3.15
 Strohaecker, T.: 2.11
 Stroobant, M.: 2.30

T

Tapia, R.: 2.18
 Tavares dos Santos, A. M.: 1.13
 Tejero, V.: 1.19
 Thiers, J.: 2.18
 Tintoré, J.: 2.09
 Toldo Jr., E. E.: 2.11, 2.17
 Torres López, M. A.: 4.27
 Torres, M.: 3.28
 Trejo, M.: 2.35
 Tristão Bernardes, A.: 4.15
 Tros de Ilarduya, M.: 1.35
 Trujillo, A. J.: 4.12
 Trujillo, L.: 2.16

U

Ugalde, A.: 3.19
 Ulate, A.: 4.10.
 Urrego, L. E.: 2.38

V

Vallejo, S. M.: 3.02
 Valls, J. F.: 2.13
 Vanderlinden, J. P.: 4.28
 Vargas, C. I. C.: 2.08
 Vaz, B.: 2.01
 Vázquez, E.: 4.26, 4.30
 Veiga Lima, F. A.: 2.04, 3.53, 4.09
 Vélez, A.: 2.29
 Vélez, J.: 4.36
 Vélez-Martín, A.: 2.52
 Vergara, J. J.: 2.55
 Verón, E.: 3.36, 3.55
 Vico, C.: 2.13
 Vila, F.: 2.30
 Vilano, W. F.: 2.34
 Villares, M.: 3.08
 Villasuso, I.: 4.11, 4.35
 Villegas, P.: 4.05.
 Vivanco Ruminot, M.: 1.18
 Vivas, S.: 4.44
 Vizoso, G.: 2.09

W

Williams, A. T.: 2.24, 4.13

X

Xavier, A. F.: 3.13

Z

Zamorano, J.: 4.34
 Zasso, L.: 1.01
 Zubcoff, J. J.: 3.07, 4.47

